

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005 年 6 月 23 日 (23.06.2005)

PCT

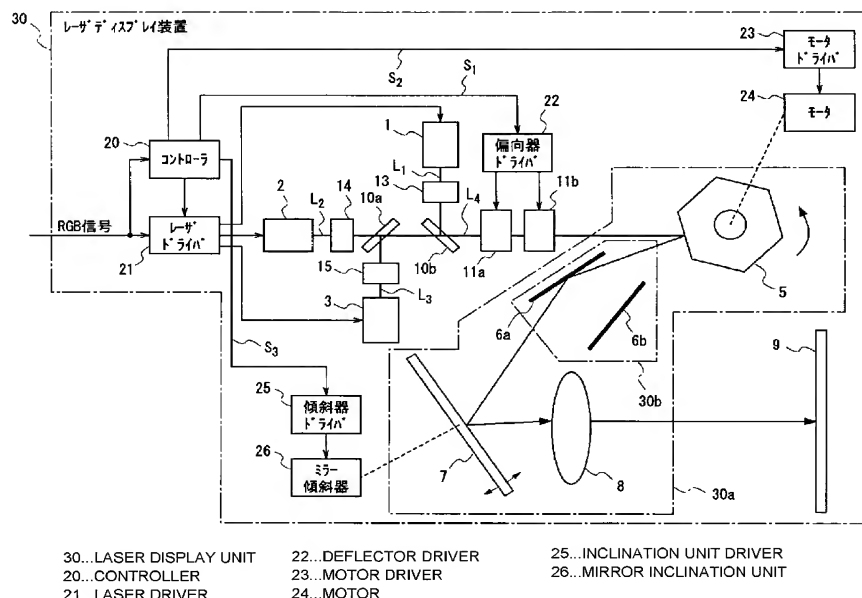
(10) 国際公開番号
WO 2005/057269 A1

- (51) 国際特許分類: G02B 26/10, H04N 3/08 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/018362 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 横山 敏史 (YOKOYAMA, Tosifumi). 笠澄 研一 (KASAZUMI, Ken'ichi). 森川 顕洋 (MORIKAWA, Akihiro). 水内 公典 (MIZUUCHI, Kiminori). 山本 和久 (YAMAMOTO, Kazuhisa).
(22) 国際出願日: 2004 年 12 月 9 日 (09.12.2004)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語 (74) 代理人: 早瀬 憲一 (HAYASE, Kenichi); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原 3 丁目 4 番 30 号 ニッセイ新大阪ビル 13 階 早瀬特許事務所 Osaka (JP).
(30) 優先権データ: 特願 2003-412125 2003 年 12 月 10 日 (10.12.2003) JP (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA,
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1006 番地 Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: DISPLAY UNIT AND SCANNING METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: ディスプレイ装置およびその走査方法



(57) Abstract: A display unit, which allows a coherent light to scan on a screen to display an image, is required to rotate a polygon mirror at an ultra-high speed when a high-resolution image is to be displayed such as in the case of HDTV thus requiring the use of a high-performance polygon mirror, and poses noise and power consumption problems when a polygon mirror is rotated. Inserting multi-reflection-use mirrors (6a), (6b) in a coherent-light scanning optical system can provide a plurality of scanning lines while one plane of a polygon mirror (5) scans a coherent light as many as one line to thereby lower the rotation speed of the polygon mirror.

(57) 要約: コヒーレント光をスクリーン上に走査させ、映像を映し出すディスプレイ装置においてはHDTV等の高解像度の映像を映し出す際にはポリゴンミラーを超高速で回転させる必要があり、高性能なポリゴンミラーを必要とあるだけ

[続葉有]

WO 2005/057269 A1



NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 補正書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

でなく、ポリゴンミラー回転時の騒音と消費電力が問題となる。コヒーレント光の走査光学系に多重反射用のミラー (6 a), (6 b) を挿入することで、ポリゴンミラー (5) の1面がコヒーレント光を1ライン分走査する間に、複数の走査線を得ることが可能となり、ポリゴンミラーの回転数を低下できる。

明 細 書

ディスプレイ装置およびその走査方法

技術分野

[0001] 本発明は、コヒーレント光をスクリーンへ投射または透過させて映像を映し出すディスプレイ装置、及びその走査方法に関するものである。

背景技術

[0002] 従来のコヒーレント光を用いたディスプレイ装置は、例えば、特許文献1に記載のディスプレイ装置のように、空間変調素子を用いるものが知られている。また、上記特許文献1に記載のディスプレイ装置の他に、図7(a)に示すように、コヒーレント光を、ポリゴンミラーを用いてスクリーンに投射するものがある。以下、図7(a)に示す従来のレーザディスプレイ装置について説明する。

図7(a)は、従来のレーザディスプレイ装置の概略構成を示す図である。

[0003] このレーザディスプレイ装置100は、RGB3色に対応するレーザ光源101a〜101cと、レーザ光源101a〜101cから出力されたレーザ光La〜Lcを、入力映像信号の原色信号Sa〜Scに応じて強度変調する光変調器106a〜106cとを有している。また、レーザディスプレイ100は、光変調器106bにて変調されたレーザ光Lbと光変調器106cにて変調されたレーザ光Lcとを合波するダイクロイックミラー102aと、光変調器106aにて変調されたレーザ光Laとダイクロイックミラー102aからのレーザ光とを合波するダイクロイックミラー102bとを有している。さらに、このレーザディスプレイ100は、ダイクロイックミラー102bで合波されたレーザ光をx方向に走査するポリゴンミラー104と、ポリゴンミラー104からの光を、スクリーン108上に、2次元の画像が形成されるようy方向に走査するガルバノミラー105と、ガルバノミラーにて反射されるレーザ光をスクリーン108に投射する投射レンズ107とを有している。

次に動作について説明する。

[0004] RGB3色に対応するレーザ光源101a〜101cからのレーザ光La〜Lcは、入力映像信号の各原色信号Sa〜Scに応じて光変調器106a〜106cで強度変調され、ダイクロイックミラー102a、102bからなる光学系にて合波される。さらに、ダイクロイックミ

ラー102bで合波されたレーザ光は、ポリゴンミラー104によってx方向に、ガルバノミラー105によってy方向に走査される。これら2次元方向に走査されたレーザ光は、投射レンズ107によりスクリーン108上に投射され、これにより、スクリーン108上に2次元の画像が表示される。

[0005] 以上のように、従来のレーザディスプレイ100では、RGBそれぞれのレーザ光源101a〜101cから照射される光が単色光であるため、適当な波長のレーザ光源を用いることで、NTSC信号よりも表示可能な色範囲が広がり、更に、色純度が高く鮮やかな画像の表示が可能となる。

[0006] 図7(b)は、上記従来のレーザディスプレイ装置に接続可能な機器を示す図である。図7(b)のレーザディスプレイ装置100はRGB端子により映像信号を入力するものとしており、ノートPC等のパーソナルコンピュータ201、ビデオゲーム機202、DVD等の光ディスクプレーヤ203、VTRとの一体型を含む光ディスクレコーダ204、カメラ一体型VTR205、据え置き型VTR206、BS/CSチューナ207、TV208、各種光ディスクドライブとの一体型を含むハードディスクレコーダ209、インターネット放送用STB(Set Top Box)210、CATV用STB211、地上波デジタル放送用STB212、BS HDTV放送用STB213等、RGB信号の出力端子を有するものであれば、接続が可能である。

[0007] この他、レーザディスプレイと接続する機器が出力する信号のフォーマットに合わせて、D4入力端子、DVI-D入力端子、IEEE1394端子、コンポーネント端子、S端子、ビデオ端子等を設けてもよい。

特許文献1:特開2003-98476号公報(第4頁、図1)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0008] 上記従来のレーザディスプレイを用いてHDTV相当の解像度をもつ画像を表示させる際には、ポリゴンミラーを高速で回転させる必要がある。例えば、ハイビジョン画像を映し出すには2000本(水平方向)×1125本(垂直方向)の走査線が必要となる。しかも、上記走査線を毎秒30回以上走査しなければならない。この場合、水平方向の画素表示はポリゴンミラーの1面でスキャンする間に、2000回のスイッチングを

行うことで実現される。これに対し、垂直方向のスキャンはポリゴンミラーの面数と回転数とが関連してくるため、以下の問題が生じる。

[0009] すなわち、ポリゴンミラーの回転数は、ポリゴンミラーの面数を20面とした場合において、 $\text{回転数 (RPM)} = 1125 (\text{本}) \times 30 (\text{回}) \times 60 (\text{秒}) \div 20 (\text{面}) = \text{約}10 \text{万 (RPM)}$ となるが、このような高速回転を実現させるためには高性能なポリゴンミラーを使う必要があるだけでなく、高性能なモータと耐久性の高いモータ軸受け部が必要となる。さらには、このように高速回転させた場合は、回転時の騒音が大きくなるのに加え、モータの消費電力も大きくなるといった問題が生じる。

[0010] また、ポリゴンミラーの回転数を増加させるのではなく、ポリゴンミラーの面数を増やすことにより走査線の数を増やすことも考えられるが、ポリゴンミラーの面数を増やす場合は、ポリゴンミラー自体の大きさが大きくなり、レーザディスプレイ装置の小型化が困難となるといった問題が生じる。

[0011] 本発明は、上記のような問題点を解決するためになされたものであり、コヒーレント光をポリゴンミラーを用いて走査しスクリーンに投射する方式のディスプレイ装置において、ポリゴンミラーの回転数を増加させず、また、ポリゴンミラーの面数を増加させることなく、HDTV等の高い解像度をもつ画像を表示することが可能なディスプレイ装置、及びその走査方法を得ることを目的する。

課題を解決するための手段

[0012] 上記課題を解決するため、本願の請求項1の発明に係るディスプレイ装置は、コヒーレント光を走査するコヒーレント光走査系を有し、該コヒーレント光走査系を用いてコヒーレント光をスクリーンへ投射するディスプレイ装置において、前記コヒーレント光走査系は、その回転によりコヒーレント光をスクリーン上での走査が行われるよう反射するポリゴンミラーと、前記コヒーレント光のスクリーンへ至る光路を、前記ポリゴンミラーの1反射面で反射されるコヒーレント光により複数の走査がスクリーン上にて行われるよう形成する光路形成部とを有することを特徴とする。

[0013] これにより、ポリゴンミラーを単体で用いる場合よりも同一時間内で走査できるライン数が増加し、その分ポリゴンミラーの回転数の低減が可能となる。

[0014] また、本願の請求項2の発明に係るディスプレイ装置は、請求項1に記載のディスプ

レイ装置において、前記光路形成部は、前記ポリゴンミラーの回転方向により決まる、前記コヒーレント光による走査方向を切り替えることを特徴とする。

[0015] これにより、走査方向が変化したコヒーレント光のそれぞれを、スクリーン上で複数本の走査ラインとして投射できるので、同一時間内で走査できるライン数が増加し、その分ポリゴンミラーの回転数の低減が可能となる。

[0016] また、本願の請求項3の発明に係るディスプレイ装置は、請求項2に記載のディスプレイ装置において、前記光路形成部は、前記ポリゴンミラーの反射光路上に設けられ、該ポリゴンミラーからのコヒーレント光を反射する反射ミラーからなることを特徴とする。

[0017] これにより、ポリゴンミラーが反射したコヒーレント光を反射ミラーによりさらに反射させるという簡単な構成により、同一時間内で走査できるライン数が増加でき、ポリゴンミラーの回転数の低減が可能となる。

[0018] また、本願の請求項4の発明に係るディスプレイ装置は、請求項3に記載のディスプレイ装置において、前記反射ミラーは、前記ポリゴンミラーの回転角が一定範囲内にあるときの、前記ポリゴンミラーからのコヒーレント光を、反射する位置に配置されている、ことを特徴とする。

[0019] これにより、ポリゴンミラーが反射したコヒーレント光の走査方向を反射ミラーにより変化させ、走査方向が変化したコヒーレント光のそれぞれをスクリーン上に投射できるので、同一時間内で走査できるライン数が増加し、その分ポリゴンミラーの回転数を低減することが可能となる。

[0020] また、本願の請求項5の発明に係るディスプレイ装置は、請求項4に記載のディスプレイ装置において、前記反射ミラーは複数枚配置されていることを特徴とする。

[0021] これにより、ポリゴンミラーが反射したコヒーレント光の走査方向をより多く変化させることができ、同一時間内で走査できるライン数をさらに増加することが可能となる。

[0022] また、本願の請求項6の発明に係るディスプレイ装置は、請求項5に記載のディスプレイ装置において、前記複数の反射ミラーは、互いにその反射面同士が対向するように配置された2枚のミラーであり、前記2枚の反射ミラーは、該2枚の反射ミラーの各々で反射する前記コヒーレント光と、前記2枚の反射ミラーの間を通過した前記コヒー

レント光とが、前記スクリーン上で同一範囲を走査するように配置されていることを特徴とする。

- [0023] これにより、2枚の反射ミラーの配置を設定するだけで、前記ポリゴンミラーが反射したコヒーレント光から3本の走査ラインを得ることができ、その分ポリゴンミラーの回転数の低減が可能となる。
- [0024] また、本願の請求項7の発明に係るディスプレイ装置は、請求項6に記載のディスプレイ装置において、前記反射ミラーは、前記コヒーレント光を多重反射することを特徴とする。
- [0025] これにより、前記ポリゴンミラーが反射したコヒーレント光から、より多くの走査ラインを走査することができ、その分ポリゴンミラーの回転数の低減が可能となる。
- [0026] また、本願の請求項8の発明に係るディスプレイ装置は、請求項6に記載のディスプレイ装置において、前記2枚の反射ミラーは、前記コヒーレント光の走査方向と直交する軸を中心として回転可能に配置されていることを特徴とする。
- [0027] これにより、反射ミラーの角度を調整するだけで、コヒーレント光がスクリーンに投射されることにより得られる複数の走査ラインを、同一範囲で走査させることが可能となる。
- [0028] また、本願の請求項9の発明に係るディスプレイ装置は、請求項1に記載のディスプレイ装置において、前記光路形成部は、前記ポリゴンミラーの1反射面に入射する単一ビームのコヒーレント光を偏向し複数のビームを生成して前記ポリゴンミラーに向けて出射する高速偏向器を有することを特徴とする。
- [0029] これにより、コヒーレント光をポリゴンミラーにより走査する際に、事前に走査ラインを増倍した状態で走査を行うので、その分ポリゴンミラーの回転数の低減が可能となる。
- [0030] また、本願の請求項10の発明に係るディスプレイ装置は、請求項9に記載のディスプレイ装置において、前記高速偏向器は、EO(Electro Optical)偏向デバイスからなることを特徴とする。
- [0031] これにより、コヒーレント光をポリゴンミラーにより走査する際に、事前に走査ラインを増倍した状態で走査を行うので、その分ポリゴンミラーの回転数の低減が可能となる。

。

- [0032] また、本願の請求項11の発明に係るディスプレイ装置は、請求項9に記載のディスプレイ装置において、前記高速偏向器は、前記ポリゴンミラーによる走査方向に対しほぼ直交する方向に沿って前記コヒーレント光を偏向する、ことを特徴とする。
- [0033] これにより、ポリゴンミラーによるコヒーレント光の走査に伴って、走査ラインを増倍することが可能となるので、その分ポリゴンミラーの回転数の低減が可能となる。
- [0034] また、本願の請求項12の発明に係るディスプレイ装置は、請求項1に記載のディスプレイ装置において、前記光路形成部は、前記ポリゴンミラーの反射光路上に設けられ、自由曲面形状をなす反射面を少なくとも1つ備える自由曲面ミラーを有することを特徴とする。
- [0035] これにより、コヒーレント光を自由曲面ミラーで反射させることにより走査ラインを増倍することができ、その分ポリゴンミラーの回転数の低減が可能となる。
- [0036] また、本願の請求項13の発明に係るディスプレイ装置は、請求項12に記載のディスプレイ装置において、前記自由曲面ミラーは、2面以上の反射面を有することを特徴とする。
- [0037] これにより、反射面の数だけ走査ラインが増倍するので、その分ポリゴンミラーの回転数の低減が可能となる。
- [0038] また、本願の請求項14の発明に係るディスプレイ装置は、請求項13に記載のディスプレイ装置において、前記反射面は、自由曲面形状の第1、第3の反射面と、該第1、第3の反射面に挟まれた平坦形状の第2の反射面とを有することを特徴とする。
- [0039] これにより、前記自由曲面ミラーにより3本の走査ラインを得ることができるので、その分ポリゴンミラーの回転数の低減が可能となる。
- [0040] また、本願の請求項15の発明に係るディスプレイ装置は、請求項14に記載のディスプレイ装置において、前記第1ないし第3の反射面は、該第1ないし第3の反射面に入射した前記コヒーレント光のそれぞれが、前記スクリーン上で同一範囲を走査する形状となっていることを特徴とする。
- [0041] これにより、自由曲面ミラーの配置位置や反射面の自由曲面形状を決定するだけで、走査ラインを増倍することができ、その分ポリゴンミラーの回転数の低減が可能と

なる。

- [0042] また、本願の請求項16の発明に係るディスプレイ装置は、コヒーレント光を走査するコヒーレント光走査系を有し、前記コヒーレント光走査系を用いてコヒーレント光をスクリーンへ投射するディスプレイ装置において、前記コヒーレント光走査系は、その回転方向にコヒーレント光を走査するポリゴンミラーと、前記コヒーレント光の走査本数を増倍させる光路形成部とを有し、前記光路形成部は、単一ビームのコヒーレント光を偏向し複数のビームを生成して前記ポリゴンミラーに向けて出射する高速偏向器と、前記ポリゴンミラーの反射光路上に設けられ、該ポリゴンミラーからの複数のコヒーレント光を反射する反射ミラーとを有することを特徴とする。
- [0043] これにより、さらに走査ラインを増倍でき、その分ポリゴンミラーの回転数の低減が可能となる。
- [0044] また、本願の請求項17の発明に係るディスプレイ装置は、コヒーレント光を走査するコヒーレント光走査系を有し、前記コヒーレント光走査系を用いてコヒーレント光をスクリーンへ投射するディスプレイ装置において、前記走査系は、その回転方向にコヒーレント光を走査するポリゴンミラーと、前記コヒーレント光の走査本数を増倍させる光路形成部とを有し、前記光路形成部は、単一ビームのコヒーレント光を偏向し複数のビームを生成して前記ポリゴンミラーに向けて出射する高速偏向器と、前記ポリゴンミラーの反射光路上に設けられ、自由曲面形状をなす反射面を少なくとも1つ備える自由曲面ミラーとを有することを特徴とする。
- [0045] これにより、さらに走査ラインを増倍でき、その分ポリゴンミラーの回転数の低減が可能となる。
- [0046] また、本願の請求項18の発明に係るコヒーレント光走査方法は、スクリーン上にてコヒーレント光による走査を行うコヒーレント光走査方法であって、コヒーレント光を反射するポリゴンミラーを、該ポリゴンミラーで反射されたコヒーレント光によりスクリーン上にて走査が行われるよう回転させ、前記コヒーレント光のスクリーンへ至る光路を、前記ポリゴンミラーの1反射面で反射されたコヒーレント光により前記スクリーン上にて複数の走査が行われるよう形成することを特徴とする。
- [0047] これにより、ポリゴンミラーを単体で用いる場合よりも同一時間内で走査できるライン

数が増加し、その分ポリゴンミラーの回転数の低減が可能となる。

- [0048] また、本願の請求項19の発明に係るコヒーレント光走査方法は、スクリーン上にてコヒーレント光による走査を行うコヒーレント光走査方法であって、コヒーレント光を反射するポリゴンミラーを、該ポリゴンミラーで反射されたコヒーレント光によりスクリーン上にて走査が行われるよう回転させ、前記ポリゴンミラーからスクリーンへ至る反射光路上に配置した少なくとも1つのミラーにより、前記ポリゴンミラーの1反射面で反射されたコヒーレント光を、該コヒーレント光により複数の走査が前記スクリーン上にて行われるよう反射させることを特徴とする。
- [0049] これにより、ポリゴンミラーが反射したコヒーレント光を反射ミラーによりさらに反射する簡単な構成により、同一時間内で走査できるライン数が増加でき、ポリゴンミラーの回転数の低減が可能となる。
- [0050] また、本願の請求項20の発明に係るコヒーレント光走査方法は、スクリーン上にてコヒーレント光による走査を行うコヒーレント光走査方法であって、単一のコヒーレント光を、前記ポリゴンミラーによる走査方向と略直交する方向に偏向して複数のビームを生成し、該複数のコヒーレント光を反射するポリゴンミラーを回転させて、該ポリゴンミラーで反射された複数のコヒーレント光により前記スクリーン上にて複数の走査を行うことを特徴とする。
- [0051] これにより、コヒーレント光をポリゴンミラーにより走査する際に、事前に走査ラインを増倍した状態で走査を行うので、その分ポリゴンミラーの回転数の低減が可能となる。
- [0052] また、本願の請求項21の発明に係るコヒーレント光走査方法は、スクリーン上にてコヒーレント光による走査を行うコヒーレント光走査方法であって、コヒーレント光を反射するポリゴンミラーを、該ポリゴンミラーで反射されたコヒーレント光によりスクリーン上にて走査が行われるよう回転させ、前記ポリゴンミラーからスクリーンへ至る反射光路上に配置した、自由曲面形状を有する自由曲面ミラーにより、前記ポリゴンミラーの1反射面で反射された前記コヒーレント光を、該コヒーレント光により前記スクリーン上にて複数の走査が行われるよう反射することを特徴とする。
- [0053] これにより、ポリゴンミラーの反射光が自由曲面ミラーにより反射する際に走査ライン

が増倍するので、その分ポリゴンミラーの回転数の低減が可能となる。

発明の効果

- [0054] 本発明によれば、ポリゴンミラーの回転数を減少させた状態で高精細な画像表示が可能となり、ポリゴンミラー回転時の騒音およびその回転に要する消費電力や騒音を低減することが可能となる。また、ポリゴンミラーの回転数が所定の回転数に固定されている場合であっても、走査線の数を増やすためにポリゴンミラーの面数を増加させる必要がなくなり、ポリゴンミラーの大型化を防止することが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0055] [図1]図1は本発明の実施の形態1によるディスプレイ装置を説明する図である。
- [図2(a)]図2(a)は実施の形態1の動作説明図であり、レーザ光がミラー6aで反射される場合を示す図である。
- [図2(b)]図2(b)は実施の形態1の動作説明図であり、レーザ光がミラー6a及び6bのいずれでも反射されない場合を示す図である。
- [図2(c)]図2(c)は実施の形態1の動作説明図であり、レーザ光がミラー6bで反射される場合を示す図である。
- [図3(a)]図3(a)は実施の形態1によるスクリーン上の走査ラインを説明する図である。
- [図3(b)]図3(b)は実施の形態1の、高速偏向器を用いた垂直走査の補正を説明する図である。
- [図3(c)]図3(c)は実施の形態1の、高速偏向器を用いた水平走査の補正を説明する図である。
- [図4(a)]図4(a)は本発明の実施の形態2によるディスプレイ装置を説明する図である。
- 。
- [図4(b)]図4(b)は実施の形態2の、高速偏向器を用いて走査ライン数を増加する動作を示す図である。
- [図4(c)]図4(c)は実施の形態2の、高速偏向器を用いて増加したラインの補正を行う動作を示す図である。
- [図5(a)]図5(a)は本発明の実施の形態3によるディスプレイ装置を説明する図である。
- 。

[図5(b)]図5(b)は実施の形態3における自由曲面ミラーの形状を決定する原理を説明するための図である。

[図6]図6は本発明の実施の形態4によるディスプレイ装置を説明する図である。

[図7(a)]図7(a)は従来のディスプレイ装置の構成概略図である。

[図7(b)]図7(b)は従来のディスプレイ装置に接続可能な機器の例を示す図である。

符号の説明

- [0056]
- 1, 2, 3 光源
 - 4 レーザ光
 - 5 ポリゴンミラー
 - 6a, 6b ミラー
 - 7 ガルバノミラー
 - 8 投射レンズ
 - 9 スクリーン
 - 10a, 10b ダイクロイックミラー
 - 11a, 11b, 11c, 11d, 16 高速偏向器
 - 12, 12a 自由曲面ミラー
 - 13, 14, 15 光変調器
 - 20, 20a, 20b コントローラ
 - 21 レーザドライバ
 - 22, 22a, 22b, 22c 偏向器ドライバ
 - 23 モータドライバ
 - 24 モータ
 - 25, 25a, 27 傾斜器ドライバ
 - 26, 26a, 28 ミラー傾斜器
 - 30, 31, 32, 33 レーザディスプレイ
 - 30a, 31a, 32a, 33a コヒーレント光走査系
 - 30b, 30c, 30d, 30e 光路形成部
 - VP 仮想像面

FSC1, FSC2, FSC3, FSC1a, FSC2a, FSC3a 反射面
発明を実施するための最良の形態

[0057] (実施の形態1)

本実施の形態1は、ポリゴンミラーによる反射光を、さらに2枚のミラーに入射させることにより、レーザ光がポリゴンミラーの一面で反射する間に、スクリーン上で複数のラインを走査できるようにしたものである。

[0058] 図1は、本発明の実施の形態1によるレーザディスプレイ装置を説明する概略構成図である。

[0059] 図1に示すレーザディスプレイ装置30は、赤色、緑色、青色の3色の各原色信号RGBに対応するレーザ光源1〜3と、レーザ光源1〜3から出力されたレーザ光L1〜L3を、画像信号に応じて強度変調する光変調器13〜15と、光変調器14にて変調されたレーザ光L2と光変調器15にて変調されたレーザ光L3とを合波するダイクロイックミラー10aと、光変調器13にて変調されたレーザ光L1とダイクロイックミラー10aからのレーザ光とを合波するダイクロイックミラー10bと、ダイクロイックミラー10bからのレーザ光L4を、垂直方向、及び水平方向に偏向する高速偏向器11a、11bとを有している。

[0060] また、レーザディスプレイ装置30は、ポリゴンミラー5、入射ミラー6a、6b、ガルバノミラー7、及び投射レンズ8からなるコヒーレント光走査系30aと、投射レンズ8により投射されるレーザ光L4を表示するスクリーン9とを有している。上記コヒーレント光走査系30aのうち、ポリゴンミラー5は、ダイクロイックミラー10bで合波されたレーザ光L4をx方向に走査するものである。ミラー6a、6bは、ポリゴンミラー5にて反射したレーザ光L4を入射し、ガルバノミラー7へ導くものであり、このミラー6a、6bは、コヒーレント光走査系30aにおいて、光路形成部30bをなしている。なお、光路形成部30bの詳細については後述する。ガルバノミラー7は、レーザ光L4をy方向に走査するものである。投射レンズ8は、ガルバノミラー7にて反射したレーザ光L4を集光し、スクリーン9に投射するものである。

[0061] さらに、レーザディスプレイ30は、コントローラ20と、レーザドライバ21と、偏向器ドライバ22と、傾斜器ドライバ25と、ミラー傾斜器26と、モータドライバ23と、モータ24

とを有している。モータ24は、ポリゴンミラー5を回転させるものである。第1のミラー傾斜器26は、ガルバノミラー7を回転させるものである。また、レーザドライバ21、偏向器ドライバ22、傾斜器ドライバ25、及びモータドライバ23は、それぞれ、レーザ光源1, 2, 3、高速偏向器11a, 11b、傾斜器26、及びモータ24を駆動するものであり、コントローラ20は、上記各ドライバを介して、レーザディスプレイ30の動作を制御するものである。

次に、動作について説明する。

- [0062] 図1において、レーザドライバ21は、外部入力するRGB信号を受けて、駆動電流をレーザ光源1, 2, 3に印加し、レーザ光源1, 2, 3は、赤色、緑色、青色の3色のレーザ光L1, L2, L3を出力する。レーザ光L1, L2, L3は、光変調器13, 14, 15で強度変調された後、ダイクロイックミラー10a, 10bを用いて合波され、レーザ光L4となる。レーザ光L4は、高速偏向器11a, 11bにて、垂直方向、及び水平方向の偏向が施された後、ポリゴンミラー5へ照射される。
- [0063] ポリゴンミラー5の一面で反射したレーザ光L4は、まず、ミラー6aを介してガルバノミラー7に入射する。そして、ポリゴンミラー5が回転すると、レーザ光L4は、入射ミラー6a, 6bを介さずにガルバノミラー7へ直接入射する。更にポリゴンミラー5が回転すると、レーザ光L4は、ミラー6bを介してガルバノミラー7に入射する。
- [0064] コントローラ20は傾斜器ドライバ25を介してミラー傾斜器26の傾斜角度を制御しており、これにより、ガルバノミラー7は、ポリゴンミラー5の一面で反射されるレーザ光L4を入射する間、その傾斜角度を変化させながら、レーザ光L4を投射レンズ8へ導く。投射レンズ8へ入射したレーザ光L4はスクリーン9へ投射され、これにより、ポリゴンミラー5の一面でレーザ光L4が反射する間に、スクリーン9上では3本の走査が行われることになる。
- [0065] 次に、光路形成部30aによる走査ラインの増倍の原理について、図2、及び図3を用いて説明する。
- [0066] 図2(a)ないし図2(c)は、ポリゴンミラー5、及び入射ミラー6a, 6bで反射するレーザ光L4を表す図である。また、レーザ光L4の反射角が図2(a)ないし図2(c)に示す $\theta 1$ ないし $\theta 3$ にある場合の、上記ラインメモリにおけるRGB信号の入出力関係を模

式的に表している。図3(a), (b)は、レーザ光L4がポリゴンミラー5の一面で反射することにより得られる、スクリーン9上の走査線を表す図である。

[0067] 図2(a)において、ポリゴンミラー5にて反射したレーザ光L4は、ポリゴンミラー5の回転に従い、まず、ミラー6a上を、ポリゴンミラー5側の端部からガルバノミラー7側の端部に向かって走査する。レーザ光L4がミラー6a上を走査する間、すなわち、ポリゴンミラー5により反射するレーザ光L4の反射角度が、図2(a)中の点線で囲まれた角度 $\theta 1$ の範囲にあるとき、ガルバノミラー7上を走査するレーザ光L4の走査方向はポリゴンミラー5の回転方向とは逆方向になり、スクリーン9上では、図3(a)の11に示す左から右若干下方方向への走査が行なわれることになる。

[0068] ポリゴンミラー5が図2(a)の状態から回転し、ポリゴンミラー5により反射したレーザ光L4の出射角度が図2(b)のような角度 $\theta 2$ になると、レーザ光L4はミラー6aおよび6bのガルバノミラー7側の端部間を走査し、直接ガルバノミラー7へ導かれ、投射レンズ8を介してスクリーン9上に投影される。この間のガルバノミラー7上を走査するレーザ光L4の走査方向は、ポリゴンミラー5の回転方向と同一となり、スクリーン9上では、図3(a)の12に示す右から左若干下方方向への走査が行なわれることになる。

[0069] そして、ポリゴンミラー5がさらに回転すると、レーザ光L4は、ミラー6b上を、ガルバノミラー7側の端部からポリゴンミラー5側の端部に向けて走査する。レーザ光L4がミラー6b上を走査する間、すなわち、ポリゴンミラー5により反射されたレーザ光L4の反射角度が、図2(c)中の点線で囲まれた角度 $\theta 3$ の範囲にあるとき、ガルバノミラー7上を走査するレーザ光L4の走査方向は、ポリゴンミラー5の回転方向とは逆方向になり、スクリーン9上では、図3(a)の13に示す左から右若干下方方向への走査が行なわれることになる。

[0070] 以上のような走査を可能とするためには、ミラー6a、及び6bで反射したレーザ光L4と、ミラー6a、6b間を通過したレーザ光L4とが、スクリーン9上で互いに等しい範囲を走査する必要がある。このためには、図2(a)ないし図2(c)に示すレーザ光L4の出射角度 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ 、 $\theta 3$ の間に $\theta 1 = \theta 2 = \theta 3$ の関係が成立する必要がある。従って、ミラー6a、6bは、上記関係を満たすような所定の角度で配置する。

[0071] また、以上の走査により得られるスクリーン9上の3本の走査ライン11〜13は、図3(a)

)に示すように、ポリゴンミラー5単体で走査を行った場合の1ライン分の走査ライン長を3分割したものとなるため、スクリーン9上の各走査ライン長がスクリーン9上の1走査ライン長となるよう補正を行なう必要がある。そこで、本実施の形態1では、各走査ライン11〜13がスクリーン9上の本来の1ライン長となるようなポリゴンミラー5からスクリーン9までの光路長を求め、コヒーレント光走査系30aに含まれる各構成要素を、前記光路長を満たすように配置し、さらに、ミラー6a, 6bの後段に $f\theta$ レンズなどの $f\theta$ 補正光学系(図示せず)を配置することとしている。これにより、スクリーン9上の3本の走査ラインは、図3(b)の11'〜13'に示すような、それぞれの走査範囲が等しく、かつ、ポリゴンミラー単体で1ラインを走査する場合と同様の走査範囲を持つものとなる。

[0072] このようにして得られる、スクリーン9上の走査線11'〜13'は、図3(b)に示すように、水平方向から若干傾くことになる。そこで、本実施の形態1では、高速偏向器11aを用いてレーザ光L4の垂直方向の位置補正を行ない、図3(b)中の破線で示すような水平な走査を可能としている。また、レーザ光L4の水平方向の位置補正も必要である。すなわち、レーザ光L4の水平方向の位置補正を行わない場合、図3(c)のようにスクリーン9上では、水平方向の濃度斑が発生するため、高速偏向器11bを用いてレーザ光L4の水平方向の位置補正を行い、水平方向の濃度を均一化させている。本実施の形態1においては、高速偏向器11a, 11bとしてEO(Electro Optical)偏向デバイスを用い、コントローラ20が偏向器ドライバ22を介してこれら高速偏向器11a, 11bの偏向角を制御しているが、高速偏向器11a, 11bの代わりに、補正用のレンズを用いても実現可能である。

[0073] また、スクリーン9上の走査は、図3(a)、あるいは図3(b)から明らかなように、スクリーン上を左右に往復するものとなり、スクリーン上を左から右に順次スキャンする、いわゆるプログレッシブスキャンにはならない。

[0074] そこで、プログレッシブスキャンを可能とするために、CCD等のアナログメモリからなるラインメモリ(図示せず)を設け、RGB信号を該ラインメモリに一旦入力させ、コントローラ20により、ラインメモリからのRGB信号の読み出し順序を切り替えるよう制御を行う。具体的には、RGB信号をレーザ光源1, 2, 3に入力する前にラインメモリに入力し、図2(a)および図2(c)の状況、すなわち、ガルバノミラー7上を走査するレーザ

光L4の走査方向が、ポリゴンミラー5の回転方向とは逆方向となる状況では、図2(a)、及び図2(c)の各図に示すように、ラインメモリにRGB信号を書込んだ順にデータを読出す。また、図2(b)の状況、すなわち、ガルバノミラー7上を走査するレーザ光L4の走査方向が、ポリゴンミラー5の回転方向と同一方向となる状況では、図2(b)に示すように、RGB信号をラインメモリに書込んだ順とは逆順でデータを読出す。かかる制御により、本実施の形態1のレーザディスプレイ30で、プログレッシブスキャンを実現することができる。なお、上記ラインメモリは、デジタルメモリの前段及び後段にADコンバータ及びDAコンバータを設けたものでもよい。

[0075] そして、ポリゴンミラー5単体で走査を行う場合と同様の映像表示を可能とするために、コントローラ20は、図3(a)の各走査ライン11〜13が走査される間、レーザ光源1, 2, 3に対し本来の1ライン分の映像データを出力するよう制御を行う。すなわち、各走査ライン11〜13が走査される間、コントローラ20は、レーザ光源1, 2, 3に対して、スクリーン9上での1ライン分の情報を圧縮して出力するよう制御を行い、これにより、ポリゴンミラー5単体で走査を行う場合と同様の映像表示を行うことが可能となる。

[0076] このように、本実施の形態1によれば、ポリゴンミラー5の反射光路上に一对のミラー6a、6bを配置し、その配置角度、及びポリゴンミラー5からスクリーン9までの距離を最適化することとしたので、ポリゴンミラー5の反射面1面でレーザ光L4が反射する間に、スクリーン9上で3本の走査を行なうことができ、これにより、ポリゴンミラー5の回転数を抑え、ポリゴンミラー回転時の騒音および消費電力の低減を図ることが可能となる。また、ポリゴンミラー5の回転数が所定の回転数に固定されている場合には、スクリーン9上をより多く走査するためにポリゴンミラー5の面数を増加させる必要がなく、ポリゴンミラー5の大型化を防止することが可能となる。

[0077] なお、本実施の形態1においては一对のミラー6a、6bを用いた場合について説明したが、ミラーは1枚でもよく、この場合、ポリゴンミラー5の回転数を $1/2$ に抑えることが可能である。また、より長いミラーを用いたり、より多くのミラーを用いることによりレーザ光L4を本実施の形態1よりも多重反射させれば、ポリゴンミラー5の回転数をより低減することができる。

[0078] また、各走査ライン11〜13をスクリーン9上の本来の1ライン長とするためには、上述

のように、ポリゴンミラー5からスクリーン9までの光路長を調整するのではなく、ミラー6a, 6bを、スクリーン9の垂直方向に平行な軸を中心として回動可能に配置すると共に、ミラー6a, 6bを駆動するミラー傾斜器、及び傾斜器ドライバを設け、ミラー6a, 6bの傾斜角をコントローラ20の制御のもとで適宜変化させても良い。

[0079] また、スクリーン9の上端および下端と中央付近とでは画像の濃度分布、即ち走査ラインの間隔は同一とはならず、これを補正する必要があるが生じるが、かかる補正は、例えば $f\theta$ レンズを用いて行うことが可能であり、また、EO変調器を補正回路により駆動し、ライン間隔を調整するようにしてもよい。

[0080] また、上記実施の形態1のレーザディスプレイ装置30は、スクリーン9へレーザ光L4を照射し、反射光をモニターするタイプ(前面投射型)のディスプレイ装置、あるいは、レーザ光L4がスクリーンを透過するタイプ(背面投射)のディスプレイ装置のいずれに適用しても、本実施の形態1と同様の効果を得ることができる。また、本実施の形態1において、ミラー6a, 6bの形状は平面であるとしたが、ミラー6a, 6bの形状は、当該ディスプレイ装置のタイプによって最適化することができ、平面以外の形状であっても良い。

[0081] また、上記実施の形態1では、コヒーレント光走査系30aをディスプレイ装置に適用する場合について示したが、レーザビームプリンタに適用してその印刷の高速化や高品位化を可能とする等に応用することも可能であり、また、レーザビームプリンタにより印刷を行うコピー機やファクシミリ装置に適用することも可能である。

[0082] また、上記実施の形態1では、RGB信号を入力するものとしたが、D4入力端子、DVI-D入力端子、IEEE1394端子、コンポーネント端子、S端子、ビデオ端子等を設けることにより、RGB信号以外の信号フォーマットに対応するようにしてもよい。

[0083] (実施の形態2)

この実施の形態2は、高速偏向器を用いてポリゴンミラーへの入射光を偏向し、ポリゴンミラーの1面に予め複数のコヒーレント光を入射することで、スクリーン上で同時に複数のラインを走査できるようにしたものである。

[0084] 図4(a)は、本発明の実施の形態2によるレーザディスプレイ装置31を説明する概略構成図である。

- [0085] 本実施の形態2のレーザディスプレイ31と上述した実施の形態1のレーザディスプレイ装置30とは、光路形成部30cの構成が異なり、その他の構成は同一である。このため、図4(a)において、実施の形態1のレーザディスプレイ装置30と同一の構成要素については同一の符号を使用し、その詳細な説明を省略する。
- [0086] 本実施の形態2の光路形成部30cは、高速偏向器11c、及び高速偏向器11dからなる。高速偏向器11cは、レーザ光L4を水平方向、すなわち、ポリゴンミラーによる走査方向と平行な方向に高速に偏向するものである。高速偏向器11dは、レーザ光L4を垂直方向、即ちポリゴンミラーによる走査方向と直交する方向に高速に偏向するものである。本実施の形態2では、高速偏向器11c、11dとして、EO(Electro Optical)偏向デバイスを用いている。EO偏向デバイスは、電圧を加えることでレーザ光L4に電界を与えてレーザ光L4を偏向するものである。EO偏向デバイスは非常に高速で反応するため、ディスプレイ装置のように超高速な走査が必要な装置に適している。
- [0087] 次に動作について説明する。
- 図4(a)において、レーザドライバ21は、外部入力するRGB信号を受けて、駆動電流をレーザ光源1、2、3に印加し、レーザ光源1、2、3は、赤色、緑色、青色の3色のレーザ光L1、L2、L3を出力する。レーザ光L1、L2、L3は、光変調器13、14、15で強度変調された後、ダイクロイックミラー10a、10bを用いて合波され、レーザ光L4となる。
- [0088] レーザ光L4は、高速偏向器11cにより水平方向の偏向が施され、さらに、高速偏向器11dにより実質的に3本のレーザ光に増倍されて、ポリゴンミラー5へ照射される。ポリゴンミラー5によって反射された3本のレーザ光L4はガルバノミラー7へ導かれ、ガルバノミラー7で反射して投射レンズ8へ導かれる。投射レンズ8へ入射した3本のレーザ光L4はスクリーン9へ投射され、スクリーン9上に3本の走査ラインが同時に走査される。
- [0089] 次に光路形成部30cによる走査ライン増倍の原理について説明する。
- 図4(b)は、高速偏向器11cによるレーザ光L4の偏向を行なわない場合の、スクリーン9上の走査ラインを、また、図4(c)は、高速偏向器11cによるレーザ光L4の偏向

を行った場合のスクリーン9上の走査ラインをそれぞれ表す図である。

- [0090] レーザ光L4は、高速偏向器11dによって垂直方向、即ちポリゴンミラーによる走査方向と直交する方向に沿って、高速に偏向されている。このため、ポリゴンミラー5の一面には実質的に3本のレーザ光が入射することになり、スクリーン9上では、図4(b)のように垂直方向に3段階にジャンプするような走査が行われる。
- [0091] ここで、レーザ光L4の水平方向の位置補正を行わない場合、スクリーン9上の各画素は、ポリゴンミラー5の回転によって図4(b)のように斜めに配列されてしまうため、高速偏向器11cを用いて水平方向の位置補正を行い、図4(c)のように、各画素が垂直方向に整列した配列になるよう補正を行っている。また、高速偏向器11cを用いることにより、水平方向に生じる濃度斑についても均一化することが可能である。
- [0092] コントローラ20aは、偏向器ドライバ22aを介してこれらの偏向が可能のように高速偏向器11c、11dを制御する。なお、モータの回転数制御等その他の制御対象に関しては実施の形態1におけるコントローラ20と同様の制御を行う。また、上記実施の形態1と同様に、スクリーン9の上端および下端と中央付近との間で生じる走査ライン間隔の不均一化は、 $f\theta$ レンズや、EO変調器を用いることにより調整することができる。
- [0093] このように、本実施の形態2によれば、ポリゴンミラー5に入射するレーザ光L4を、高速偏向器11dを用いてスクリーンの垂直方向に対応する方向に偏向するので、ポリゴンミラー5には実質的に複数本のレーザ光を入射することとなり、ポリゴンミラー5の一面でレーザ光が反射する間に、スクリーン9上で複数本の走査を同時に行なうことができる。この結果、ポリゴンミラー5の回転数を抑え、ポリゴンミラー回転時の騒音および消費電力の低減を図ることが可能となる。
- [0094] また、本実施の形態2によれば、スクリーン9上で複数本の走査ラインを得るために、走査ライン増倍用ミラーやラインメモリ等を用いる必要がなく、少ない部品点数で、かつ機械的な調整箇所を少なくしながらポリゴンミラー5の回転数の低減を図ることが可能となるという効果を有する。
- [0095] また、ポリゴンミラー5の回転数が所定の回転数に固定されている場合には、スクリーン9上をより多く走査するためにポリゴンミラー5の面数を増加させる必要がなく、こ

のため、ポリゴンミラー5の大型化を防止することができる。

[0096] なお、本実施の形態2においては、ポリゴンミラー5に入射するレーザ光L4の方向を3方向に偏向させたが、レーザ光L4の、より多くの方向への偏向を行えば、ポリゴンミラーの回転数を更に低減することができる。

[0097] また、上記実施の形態2のレーザディスプレイ装置31は、前面投射型のディスプレイ装置、あるいは、背面投射型のディスプレイ装置のいずれに適用しても、本実施の形態2と同様の効果を得ることができる。

[0098] また、上記実施の形態2のコヒーレント光走査系31aを、レーザビームプリンタに適用してその印刷の高速化や高品位化を可能とする等に応用することも可能であり、また、レーザビームプリンタにより印刷を行うコピー機やファクシミリ装置に適用することも可能である。

[0099] また、上記実施の形態2では、RGB信号を入力するものとしたが、D4入力端子、DVI-D入力端子、IEEE1394端子、コンポーネント端子、S端子、ビデオ端子等設けることにより、RGB信号以外の信号フォーマットに対応するようにしてもよい。

[0100] さらに、本実施の形態2のコヒーレント光走査系31aに、上記実施の形態1の光路形成部30bを組み込むことで、さらに走査ライン数を増加させ、ポリゴンミラーの回転数を低減するようにしてもよい。

[0101] (実施の形態3)

この実施の形態3は、ポリゴンミラーにて反射したレーザ光を、自由曲面ミラーに入射させることで、スクリーン上で複数のラインを走査できるようにしたものである。

[0102] 図5(a)は、本発明の実施の形態3によるレーザディスプレイ装置32を説明する概略構成図である。

[0103] 本実施の形態3のレーザディスプレイ32と上述した実施の形態1のレーザディスプレイ装置30とは、光路形成部30dの構成が異なり、その他の構成は同一である。このため、図5(a)において、実施の形態1のレーザディスプレイ装置30と同一の構成要素については同一の符号を使用し、その詳細な説明を省略する。

[0104] 本実施の形態3の光路形成部30dは、自由曲面ミラー12により構成されている。自由曲面ミラー12は、収差を発生させることなく、レーザ光を任意の方向にスキャン可

能とするものである。

- [0105] 自由曲面ミラー12は、図5(a)に示すように、第1, 第2, 第3の反射面FCS1, FCS2, FCS3を有しており、反射面FCS1とFCS3は自由曲面形状が形成され、反射面FCS1とFCS3の間に挟まれる反射面FCS2は、平坦な形状が形成されている。また、反射面FCS1, FCS2, FCS3の形状は、それぞれの反射面で反射したレーザ光L4が、スクリーン9上で互いに等しい範囲を走査するように設計されている。なお、コヒーレント光走査系32aは、実施の形態1と同様に、レーザ光L4が反射面FCS1, FCS2, FCS3の各々で反射することにより得られる走査線が、スクリーン9上の1走査線の長さとなるように配置されている。
- [0106] 上記自由曲面ミラー12の自由曲面形状は以下のようにして決定することができる。図5(b)はスキャン光学系の概念図である。図5(b)において、5はポリゴンミラーを表し、8は投射レンズを表し、9はスクリーンを表し、12は自由曲面ミラーを表している。投射レンズ8は仮想像面VP上の画像をスクリーン9上に1対1に投射する。
- [0107] 自由曲面ミラー12の形状は、ミラー面上の各点での面の傾きを順次計算することにより求めることができる。例えば、図5(b)のミラー12上のA点での水平方向の傾きは、ポリゴンミラー5から自由曲面上の点Aまでのビームと、仮想像面VP上の目標点A'へのビームのなす角とから求められる。
- [0108] この自由曲面ミラー12を用いた光学系の特徴は、ポリゴンミラーで走査する際の走査速度の変動を簡単に除去できることにある。すなわち、ポリゴンミラー5により走査された光スポットを直接スクリーンに投射したとき、スクリーン上での走査位置xは、ポリゴンミラー5の走査角 θ 、ポリゴンミラー5とスクリーン9間の距離Lを用いて、 $x=L \times \tan \theta$ により表され、走査角 θ に応じて走査速度が変化する、という特徴がある。これを補正する方法としては、例えば、ポリゴンミラーからの光ビームをいわゆるf θ レンズを通してスクリーン上に投射する方法があるが、f θ レンズは非球面レンズを用いるなど、特殊な設計が必要となる。しかしながら、自由曲面ミラー12を用いた光学系では、自由曲面ミラー12の形状を決定する際に、仮想像面VP上での目標点の位置を走査角 θ に対して線形に設定することで、ポリゴンミラー5による走査角 θ に対して、線形なスポット位置走査を行うことができ、これにより、図3(b)に示すような水平方向の

濃度斑を除去することが可能となる。

- [0109] 次に動作について説明する。なお、以下の説明において、コントローラ20bは、実施の形態1と同様に、傾斜器ドライバ25aを介してガルバノミラー7用のミラー傾斜器26aを制御しており、ガルバノミラー7は、自由曲面ミラー12の各反射面で反射する反射光を入射する間、その傾斜角度を変化させながら、レーザ光L4を投射レンズ8へ導く。
- [0110] 図5(a)において、レーザドライバ21は、外部入力するRGB信号を受けて、駆動電流をレーザ光源1, 2, 3に印加し、レーザ光源1, 2, 3は、赤色、緑色、青色の3色のレーザ光L1, L2, L3を出力する。レーザ光L1, L2, L3は、光変調器13, 14, 15で強度変調された後、ダイクロイックミラー10a, 10bを用いて合波され、レーザ光L4となる。レーザ光L4は高速偏向器16にて水平方向および垂直方向の位置補正がなされた後、ポリゴンミラー5に入射される。
- [0111] ポリゴンミラー5にて反射したレーザ光L4は、まず、自由曲面ミラー12の第1の反射面FCS1に入射し、ポリゴンミラー5の回転に従い、反射面FCS1をポリゴンミラー5側の端部から順次走査する。反射面FCS1で反射したレーザ光L4は、図5(a)の太線11で示す光路でガルバノミラー7、及び投射レンズ8に入射し、スクリーン9上に左から右方向へ投射される。
- [0112] ポリゴンミラー5が更に回転すると、レーザ光L4は第2の反射面FCS2に入射し、反射面FCS2をポリゴンミラー5側の端部から順次走査する。反射面FCS2で反射したレーザ光L4は、図5(a)の点線12で示す光路でガルバノミラー7、及び投射レンズ8に入射し、スクリーン9上に右から左方向へ投射される。
- [0113] そして、ポリゴンミラー5がさらに回転すると、レーザ光L4は第3の反射面FCS3に入射し、反射面FCS3をポリゴンミラー5側の端部から順次走査する。反射面FCS3で反射したレーザ光L4は、図5(a)の細線13で示す光路でガルバノミラー7、及び投射レンズ8に入射し、スクリーン9上に左から右方向へ投射される。なお、モータの回転数制御や、ラインメモリ(図示せず)を用いたRGB信号の出力制御等、コントローラ20が行なうその他の制御に関しては、実施の形態1と同様の制御が行なわれる。
- [0114] このように、本実施の形態3によれば、ポリゴンミラー5の反射光路上に複数の反射

面を有する自由曲面ミラー12を配置し、各反射面にて反射するレーザ光L4のそれぞれが、スクリーン9上で等しい走査範囲を持つように、自由曲面ミラー12の形状を設計し、自由曲面ミラー12の各反射面で反射したそれぞれのレーザ光L4をスクリーン9に投射することとしたので、ポリゴンミラー5の反射面1面でレーザ光L4が反射する間に、スクリーン9上で複数本の走査を行なうことができ、これにより、ポリゴンミラー5の回転数を抑え、ポリゴンミラー回転時の騒音および消費電力の低減を図ることが可能となる。また、ポリゴンミラー5の回転数が所定の回転数に固定されている場合であっても、スクリーン9上をより多く走査するためにポリゴンミラー5の面数を増加させる必要がなく、このため、ポリゴンミラー5の小型化を図ることが可能となる。

[0115] なお、上記実施の形態3のレーザディスプレイ装置32は、前面投射型のディスプレイ装置、あるいは、背面投射型のディスプレイ装置のいずれに適用しても、本実施の形態3と同様の効果を得ることができる。

[0116] また、上記実施の形態3のコヒーレント光走査系32aを、レーザビームプリンタに適用してその印刷の高速化や高品位化を可能とする等に応用することも可能であり、また、レーザビームプリンタにより印刷を行うコピー機やファクシミリ装置に適用することも可能である。

[0117] また、上記実施の形態3では、RGB信号を入力するものとしたが、D4入力端子、DVI-D入力端子、IEEE1394端子、コンポーネント端子、S端子、ビデオ端子等設けることにより、RGB信号以外の信号フォーマットに対応するようにしてもよい。

[0118] さらに、本実施の形態3のコヒーレント光走査系32aに、上記実施の形態1あるいは実施の形態2の光路形成部30b、30cを組み込むことで、さらに走査ライン数を増加させ、ポリゴンミラーの回転数を低減するようにしてもよい。

[0119] (実施の形態4)

この実施の形態4は、ポリゴンミラーにて反射したレーザ光を、自由曲面ミラーに入射させることで、スクリーン上で複数のラインを走査できるようにし、かつ、自由曲面ミラーに垂直方向の回転機構を設けることにより、ガルバノミラーを設けることなく、スクリーン上の2次元の走査を実現可能としたものである。

[0120] 図6は、本発明の実施の形態4によるレーザディスプレイ装置33を説明する概略構

成図である。

- [0121] 本実施の形態4のレーザディスプレイ装置33は、上述した実施の形態3のレーザディスプレイ装置32におけるガルバノミラー7の回動による垂直走査を、自由曲面ミラー12の回動により行うものである。
- [0122] つまり、この実施の形態4のレーザディスプレイ装置33は、実施の形態3のレーザディスプレイ装置32のコヒーレント光走査系32aに代わる、ポリゴンミラー5、回動可能な自由曲面ミラー12a、自由曲面ミラー12aを回動する回動機構(図示せず)、及び投射レンズ8からなるコヒーレント光走査系33aを有しており、さらに、該回動機構を駆動させるミラー傾斜器28と、傾斜器ドライバ27とを備えている。
- [0123] 従って、このレーザディスプレイ装置33は、実施の形態3におけるガルバノミラー7、ミラー傾斜器26a、及び傾斜器ドライバ25aは有していない。
- [0124] また、自由曲面ミラー12aの反射面FCS1a, FCS2a, FCS3aの形状は、自由曲面ミラー12aを垂直方向に回動させた場合のレーザ光L4の変形を防止し、垂直方向の走査に影響を与えないように、その反射面の形状が最適化されている。かかる自由曲面ミラー12aの反射面の形状については、上述した実施の形態3と同様のプロセスにより決定することができる。
- [0125] 次に動作について説明する。
- 図6において、レーザ光源1, 2, 3から出力されるレーザ光L1, L2, L3は、ダイクロイックミラー10a, 10bを用いて合波され、レーザ光L4となる。レーザ光L4は、ポリゴンミラー5にて反射し、実施の形態3と同様に、第1, 第2, 第3の反射面FCS1, FCS2, FCS3に順次入射する。
- [0126] コントローラ20bは、傾斜器ドライバ27を介してミラー傾斜器28を制御しており、自由曲面ミラー12aは、各反射面でレーザ光L4を反射する間、その傾斜角度を変化させながら、レーザ光L4を投射レンズ8へ導く。投射レンズ8へ入射したレーザ光L4はスクリーン9へ投射され、これにより、ポリゴンミラー5の一面でレーザ光L4が反射する間に、レーザ光L4は11〜13で示す光路でスクリーン9に投射されることになり、スクリーン9上では水平方向に3本の走査が行われることになる。なお、モータ24の回転数制御等その他の制御に関しては、上記実施の形態3におけるコントローラ20と同様

の制御が行なわれる。

[0127] このように、本実施の形態4によれば、ポリゴンミラー5の反射光路上に複数の反射面を有する自由曲面ミラー12aを配置し、自由曲面ミラー12aの各反射面の形状を、各反射面にて反射されるレーザ光L4のそれぞれが、スクリーン9上で等しい走査範囲を持つ形状とし、さらに、ポリゴンミラー5がレーザ光L4を走査する間、自由曲面ミラー12aをスクリーン9に対して垂直方向に回転させることとしたので、少ない部品点数で、ポリゴンミラー5の回転数を抑えた、ポリゴンミラー回転時の騒音および消費電力の小さいレーザディスプレイ装置を実現することができる。

[0128] なお、上記実施の形態4のレーザディスプレイ装置33は、前面投射型のディスプレイ装置、あるいは、背面投射型のディスプレイ装置のいずれに適用しても、本実施の形態4と同様の効果を得ることができる。また、本実施の形態4において、ミラー6a、6bの形状は平面であるとしたが、ミラー6a、6bの形状は、当該ディスプレイ装置のタイプによって最適化することができ、平面以外の形状であっても良い。

[0129] また、上記実施の形態4のコヒーレント光走査系33aを、レーザビームプリンタに適用してその印刷の高速化や高品位化を可能とする等に応用することも可能であり、また、レーザビームプリンタにより印刷を行うコピー機やファクシミリ装置に適用することも可能である。

[0130] また、上記実施の形態4では、RGB信号を入力するものとしたが、D4入力端子、DVI-D入力端子、IEEE1394端子、コンポーネント端子、S端子、ビデオ端子等をつけることにより、RGB信号以外の信号フォーマットに対応するようにしてもよい。

[0131] さらに、本実施の形態4のコヒーレント光走査系30eに、上記実施の形態1あるいは実施の形態2の光路形成部30b、30cを組み込むことで、さらに走査ライン数を増加させ、ポリゴンミラーの回転数を低減するようにしてもよい。

産業上の利用可能性

[0132] 本発明にかかるディスプレイ装置およびその走査方法は、コヒーレント光を走査することで映像を表示する表示用デバイスの低消費電力化、静音化を達成することが可能となる点において有用である。

請求の範囲

- [1] コヒーレント光を走査するコヒーレント光走査系を有し、該コヒーレント光走査系を用いてコヒーレント光をスクリーンへ投射するディスプレイ装置において、
前記コヒーレント光走査系は、
その回転によりコヒーレント光をスクリーン上での走査が行われるよう反射するポリゴンミラーと、
前記コヒーレント光のスクリーンへ至る光路を、前記ポリゴンミラーの1反射面で反射されるコヒーレント光により複数の走査がスクリーン上にて行われるよう形成する光路形成部とを有する、
ことを特徴とするディスプレイ装置。
- [2] 請求項1に記載のディスプレイ装置において、
前記光路形成部は、前記ポリゴンミラーの回転方向により決まる、前記コヒーレント光による走査方向を切り替える、
ことを特徴とするディスプレイ装置。
- [3] 請求項2に記載のディスプレイ装置において、
前記光路形成部は、前記ポリゴンミラーの反射光路上に設けられ、該ポリゴンミラーからのコヒーレント光を反射する反射ミラーからなる、
ことを特徴とするディスプレイ装置。
- [4] 請求項3に記載のディスプレイ装置において、
前記反射ミラーは、前記ポリゴンミラーの回転角が一定範囲内にあるときの、前記ポリゴンミラーからのコヒーレント光を、反射する位置に配置されている、
ことを特徴とするディスプレイ装置。
- [5] 請求項4に記載のディスプレイ装置において、
前記反射ミラーは複数枚配置されている、
ことを特徴とするディスプレイ装置。
- [6] 請求項5に記載のディスプレイ装置において、
前記複数の反射ミラーは、互いにその反射面同士が対向するように配置された2枚のミラーであり、

前記2枚の反射ミラーは、該2枚の反射ミラーの各々で反射する前記コヒーレント光と、前記2枚の反射ミラーの間を通過した前記コヒーレント光とが、前記スクリーン上で同一範囲を走査するように配置されている、

ことを特徴とするディスプレイ装置。

[7] 請求項6に記載のディスプレイ装置において、

前記反射ミラーは、前記コヒーレント光を多重反射する、

ことを特徴とするディスプレイ装置。

[8] 請求項6に記載のディスプレイ装置において、

前記2枚の反射ミラーは、前記コヒーレント光の走査方向と直交する軸を中心として回動可能に配置されている、

ことを特徴とするディスプレイ装置。

[9] 請求項1に記載のディスプレイ装置において、

前記光路形成部は、

前記ポリゴンミラーの1反射面に入射する単一ビームのコヒーレント光を偏向し複数のビームを生成して前記ポリゴンミラーに向けて出射する高速偏向器を有する、

ことを特徴とするディスプレイ装置。

[10] 請求項9に記載のディスプレイ装置において、

前記高速偏向器は、EO(Electro Optical)偏向デバイスからなる、

ことを特徴とするディスプレイ装置。

[11] 請求項9に記載のディスプレイ装置において、

前記高速偏向器は、前記ポリゴンミラーによる走査方向に対しほぼ直交する方向に沿って前記コヒーレント光を偏向する、

ことを特徴とするディスプレイ装置。

[12] 請求項1に記載のディスプレイ装置において、

前記光路形成部は、

前記ポリゴンミラーの反射光路上に設けられ、自由曲面形状をなす反射面を少なくとも1つ備える自由曲面ミラーを有する、

ことを特徴とするディスプレイ装置。

- [13] 請求項12に記載のディスプレイ装置において、
前記自由曲面ミラーは、2面以上の反射面を有する、
ことを特徴とするディスプレイ装置。
- [14] 請求項13に記載のディスプレイ装置において、
前記反射面は、自由曲面形状の第1、第3の反射面と、該第1、第3の反射面に挟まれた平坦形状の第2の反射面とを有する、
ことを特徴とするディスプレイ装置。
- [15] 請求項14に記載のディスプレイ装置において、
前記第1ないし第3の反射面は、該第1ないし第3の反射面に入射した前記コヒーレント光のそれぞれが、前記スクリーン上で同一範囲を走査する形状となっている、
ことを特徴とするディスプレイ装置。
- [16] コヒーレント光を走査するコヒーレント光走査系を有し、前記コヒーレント光走査系を用いてコヒーレント光をスクリーンへ投射するディスプレイ装置において、
前記コヒーレント光走査系は、
その回転方向にコヒーレント光を走査するポリゴンミラーと、
前記コヒーレント光の走査本数を増倍させる光路形成部とを有し、
前記光路形成部は、
単一ビームのコヒーレント光を偏向し複数のビームを生成して前記ポリゴンミラーに向けて出射する高速偏向器と、
前記ポリゴンミラーの反射光路上に設けられ、該ポリゴンミラーからの複数のコヒーレント光を反射する反射ミラーと、を有する、
ことを特徴とするディスプレイ装置。
- [17] コヒーレント光を走査するコヒーレント光走査系を有し、前記コヒーレント光走査系を用いてコヒーレント光をスクリーンへ投射するディスプレイ装置において、
前記走査系は、
その回転方向にコヒーレント光を走査するポリゴンミラーと、
前記コヒーレント光の走査本数を増倍させる光路形成部とを有し、
前記光路形成部は、

単一ビームのコヒーレント光を偏向し複数のビームを生成して前記ポリゴンミラーに向けて出射する高速偏向器と、

前記ポリゴンミラーの反射光路上に設けられ、自由曲面形状をなす反射面を少なくとも1つ備える自由曲面ミラーと、を有する、

ことを特徴とするディスプレイ装置。

- [18] スクリーン上にてコヒーレント光による走査を行うコヒーレント光走査方法であって、コヒーレント光を反射するポリゴンミラーを、該ポリゴンミラーで反射されたコヒーレント光によりスクリーン上にて走査が行われるよう回転させ、

前記コヒーレント光のスクリーンへ至る光路を、前記ポリゴンミラーの1反射面で反射されたコヒーレント光により前記スクリーン上にて複数の走査が行われるよう形成する、

ことを特徴とするコヒーレント光走査方法。

- [19] スクリーン上にてコヒーレント光による走査を行うコヒーレント光走査方法であって、コヒーレント光を反射するポリゴンミラーを、該ポリゴンミラーで反射されたコヒーレント光によりスクリーン上にて走査が行われるよう回転させ、

前記ポリゴンミラーからスクリーンへ至る反射光路上に配置した、少なくとも1つのミラーにより、前記ポリゴンミラーの1反射面で反射されたコヒーレント光を、該コヒーレント光により複数の走査が前記スクリーン上にて行われるよう反射させる、

ことを特徴とするコヒーレント光走査方法。

- [20] スクリーン上にてコヒーレント光による走査を行うコヒーレント光走査方法であって、単一のコヒーレント光を、前記ポリゴンミラーによる走査方向と略直交する方向に偏向して複数のビームを生成し、

該複数のコヒーレント光を反射するポリゴンミラーを回転させて、該ポリゴンミラーで反射された複数のコヒーレント光により前記スクリーン上にて複数の走査を行う、

ことを特徴とするコヒーレント光走査方法。

- [21] スクリーン上にてコヒーレント光による走査を行うコヒーレント光走査方法であって、コヒーレント光を反射するポリゴンミラーを、該ポリゴンミラーで反射されたコヒーレント光によりスクリーン上にて走査が行われるよう回転させ、

前記ポリゴンミラーからスクリーンへ至る反射光路上に配置した、自由曲面形状を有する自由曲面ミラーにより、前記ポリゴンミラーの1反射面で反射された前記コヒーレント光を、該コヒーレント光により前記スクリーン上にて複数の走査が行われるよう反射する、

ことを特徴とするコヒーレント光走査方法。

補正書の請求の範囲

[2 0 0 5 年 3 月 3 0 日 (3 0 . 0 3 . 0 5) 国際事務局受理 : 出願当初の請求の範囲 1、3、9 及び 1 2 は補正された ; 出願当初の請求の範囲 2 は取り下げられた ; 他の請求の範囲は変更なし。 (3 頁)]

- [1] (補正後)映像信号により制御されるコヒーレント光を走査するコヒーレント光走査系を有し、該コヒーレント光走査系を用いてコヒーレント光をスクリーンへ投射するディスプレイ装置において、
- 前記コヒーレント光走査系は、
- その回転によりコヒーレント光をスクリーン上での走査が行われるよう反射するポリゴンミラーと、
- 前記コヒーレント光のスクリーンへ至る光路を、前記ポリゴンミラーの1反射面で反射されるコヒーレント光により複数の走査がスクリーン上にて行われるよう形成する光路形成部とを有し、
- 前記光路形成部は、前記ポリゴンミラーの回転方向により決まる、前記コヒーレント光による走査方向を切り替え、切り替え時に前記映像信号を反転する、
- ことを特徴とするディスプレイ装置。
- [2] (削除)
- [3] (補正後)請求項1に記載のディスプレイ装置において、
- 前記光路形成部は、前記ポリゴンミラーの反射光路上に設けられ、該ポリゴンミラーからのコヒーレント光を反射する反射ミラーからなる、
- ことを特徴とするディスプレイ装置。
- [4] 請求項3に記載のディスプレイ装置において、
- 前記反射ミラーは、前記ポリゴンミラーの回転角が一定範囲内にあるときの、前記ポリゴンミラーからのコヒーレント光を、反射する位置に配置されている、
- ことを特徴とするディスプレイ装置。
- [5] 請求項4に記載のディスプレイ装置において、
- 前記反射ミラーは複数枚配置されている、
- ことを特徴とするディスプレイ装置。
- [6] 請求項5に記載のディスプレイ装置において、
- 前記複数の反射ミラーは、互いにその反射面同士が対向するように配置された2枚のミラーであり、

前記2枚の反射ミラーは、該2枚の反射ミラーの各々で反射する前記コヒーレント光と、前記2枚の反射ミラーの間を通過した前記コヒーレント光とが、前記スクリーン上で同一範囲を走査するように配置されている、

ことを特徴とするディスプレイ装置。

[7] 請求項6に記載のディスプレイ装置において、

前記反射ミラーは、前記コヒーレント光を多重反射する、

ことを特徴とするディスプレイ装置。

[8] 請求項6に記載のディスプレイ装置において、

前記2枚の反射ミラーは、前記コヒーレント光の走査方向と直交する軸を中心として回動可能に配置されている、

ことを特徴とするディスプレイ装置。

[9] (補正後)コヒーレント光を走査するコヒーレント光走査系を有し、該コヒーレント光走査系を用いてコヒーレント光をスクリーンへ投射するディスプレイ装置において、

前記コヒーレント光走査系は、

その回転によりコヒーレント光をスクリーン上での走査が行われるよう反射するポリゴンミラーと、

前記コヒーレント光のスクリーンへ至る光路を、前記ポリゴンミラーの1反射面で反射されるコヒーレント光により複数の走査がスクリーン上にて行われるよう形成する光路形成部とを有し、

前記光路形成部は、

前記ポリゴンミラーの1反射面に入射する単一ビームのコヒーレント光を偏向し複数のビームを生成して前記ポリゴンミラーに向けて出射する高速偏向器を有する、

ことを特徴とするディスプレイ装置。

[10] 請求項9に記載のディスプレイ装置において、

前記高速偏向器は、EO(Electro Optical)偏向デバイスからなる、

ことを特徴とするディスプレイ装置。

[11] 請求項9に記載のディスプレイ装置において、

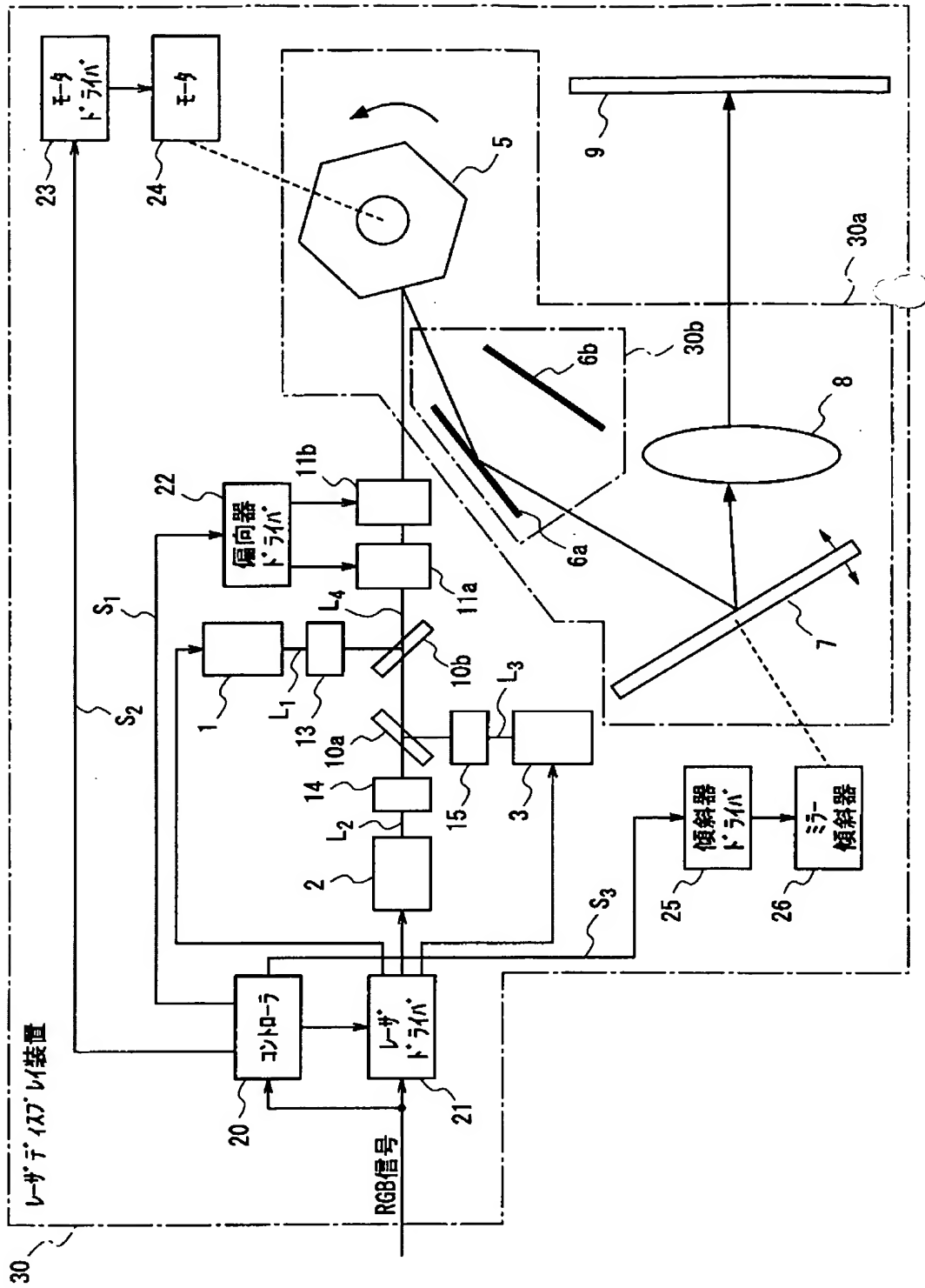
前記高速偏向器は、前記ポリゴンミラーによる走査方向に対しほぼ直交する方向に

沿って前記コヒーレント光を偏向する、

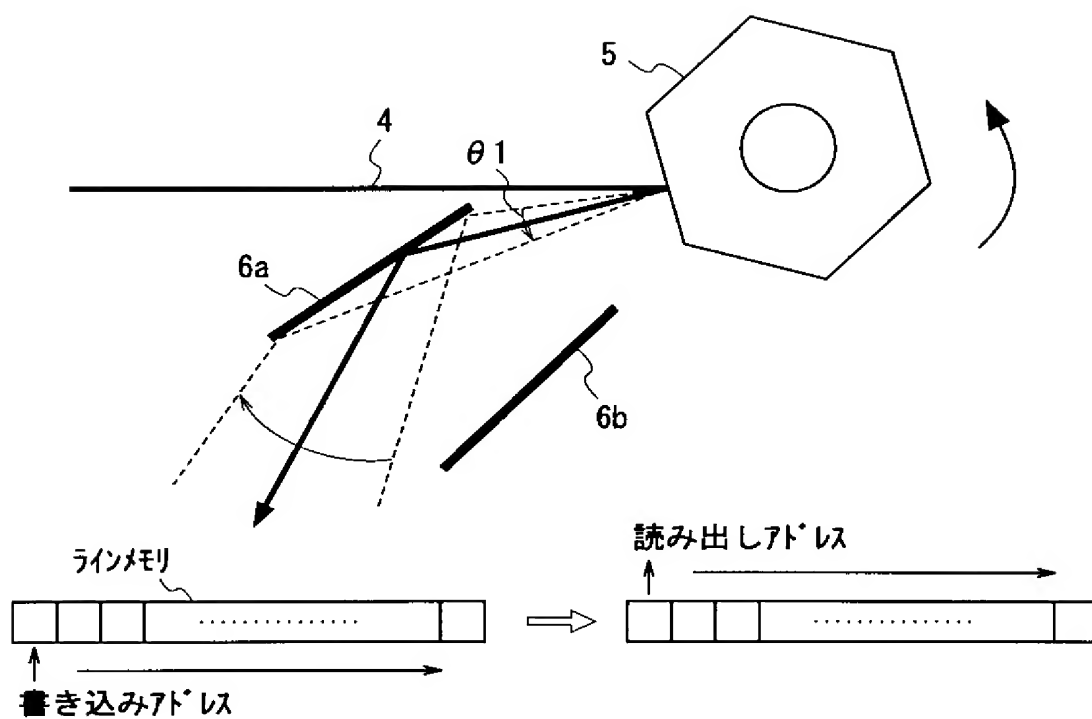
ことを特徴とするディスプレイ装置。

- [12] (補正後)コヒーレント光を走査するコヒーレント光走査系を有し、該コヒーレント光走査系を用いてコヒーレント光をスクリーンへ投射するディスプレイ装置において、
- 前記コヒーレント光走査系は、
- その回転によりコヒーレント光をスクリーン上での走査が行われるよう反射するポリゴンミラーと、
- 前記コヒーレント光のスクリーンへ至る光路を、前記ポリゴンミラーの1反射面で反射されるコヒーレント光により複数の走査がスクリーン上にて行われるよう形成する光路形成部とを有し、
- 前記光路形成部は、
- 前記ポリゴンミラーの反射光路上に設けられ、自由曲面形状をなす反射面を少なくとも1つ備える自由曲面ミラーを有する、
- ことを特徴とするディスプレイ装置。

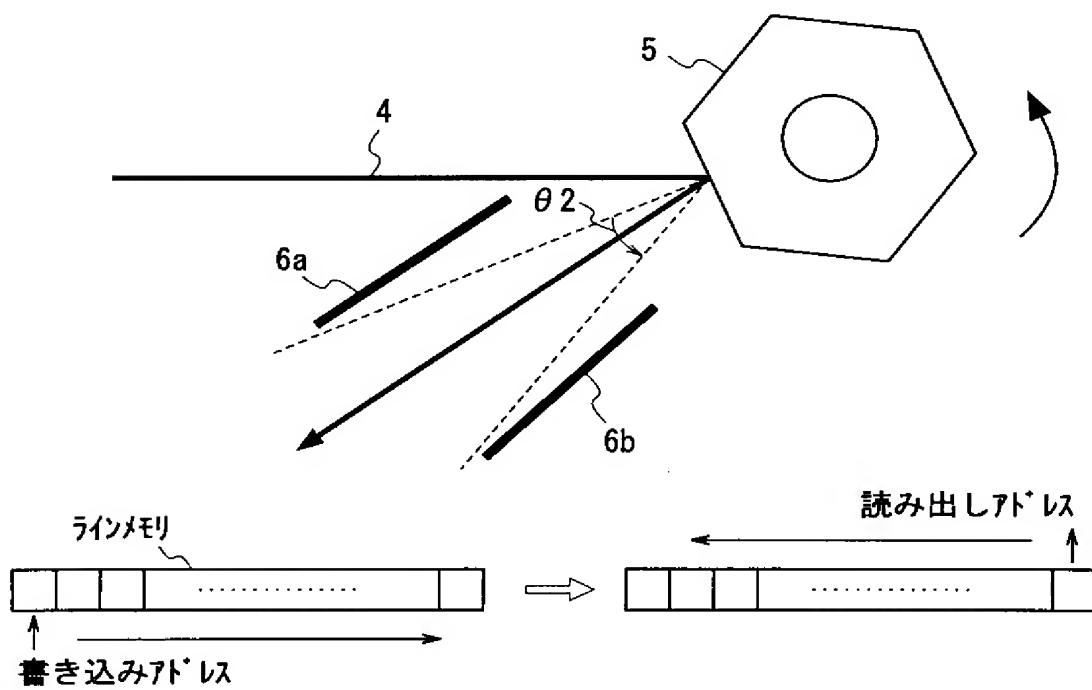
[図1]



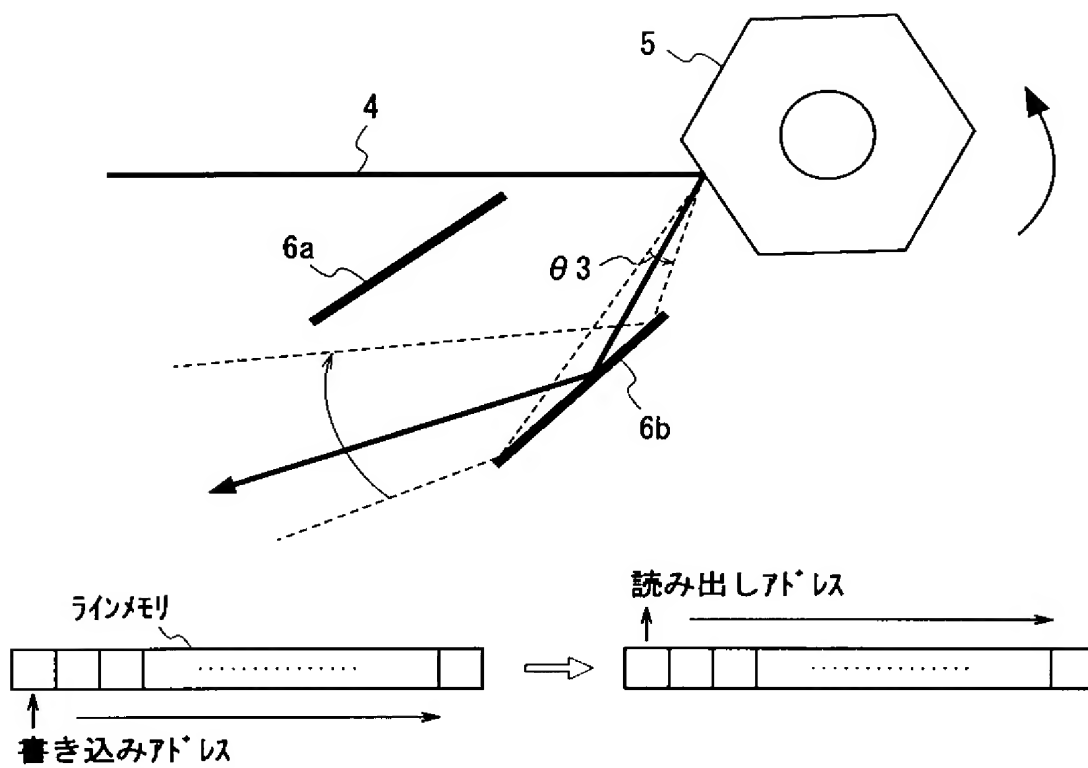
[図2(a)]



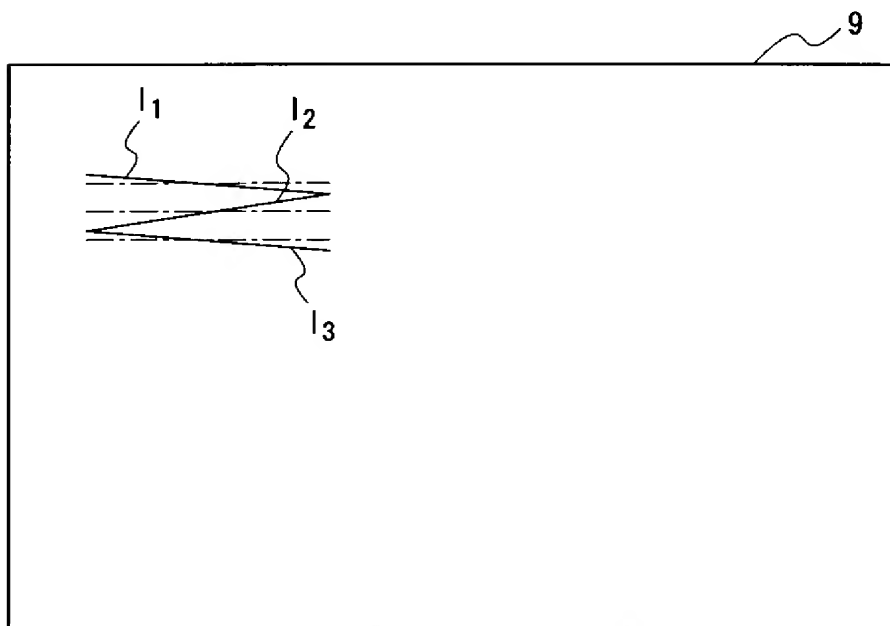
[図2(b)]



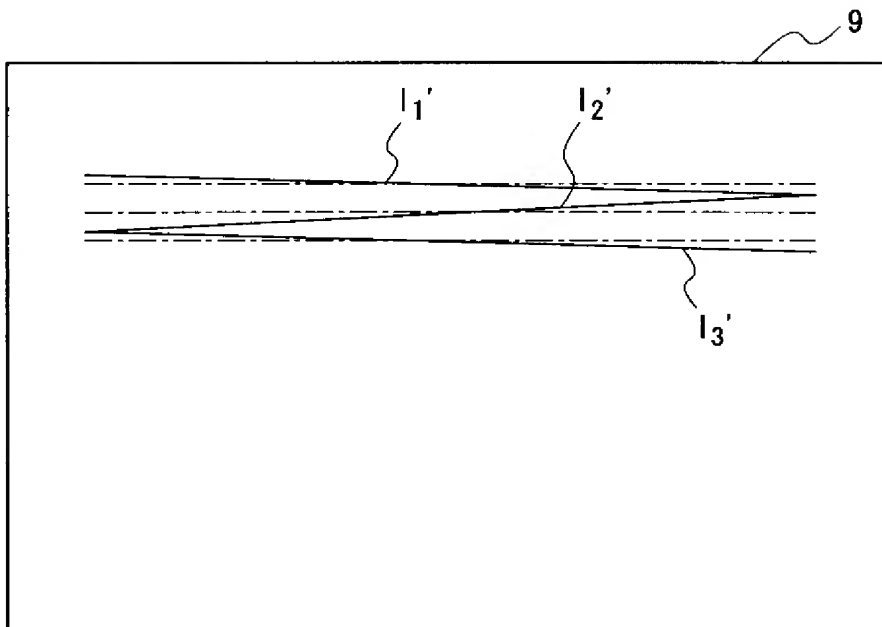
[図2(c)]



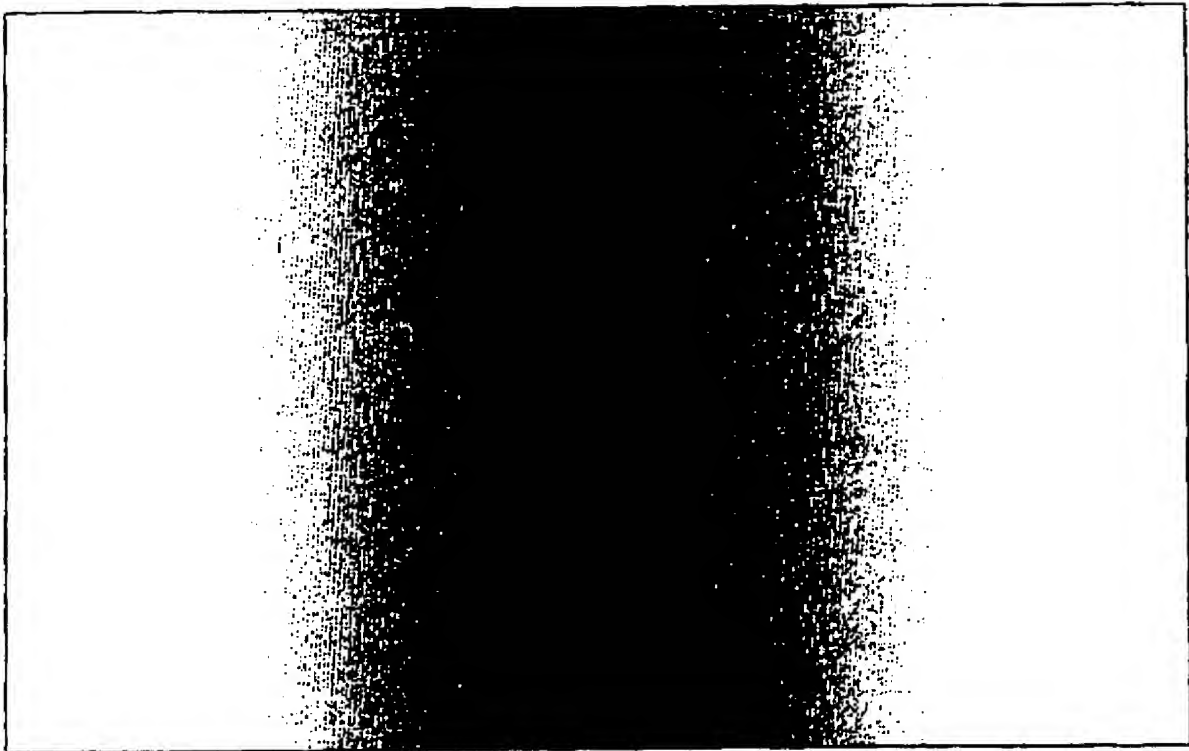
[図3(a)]



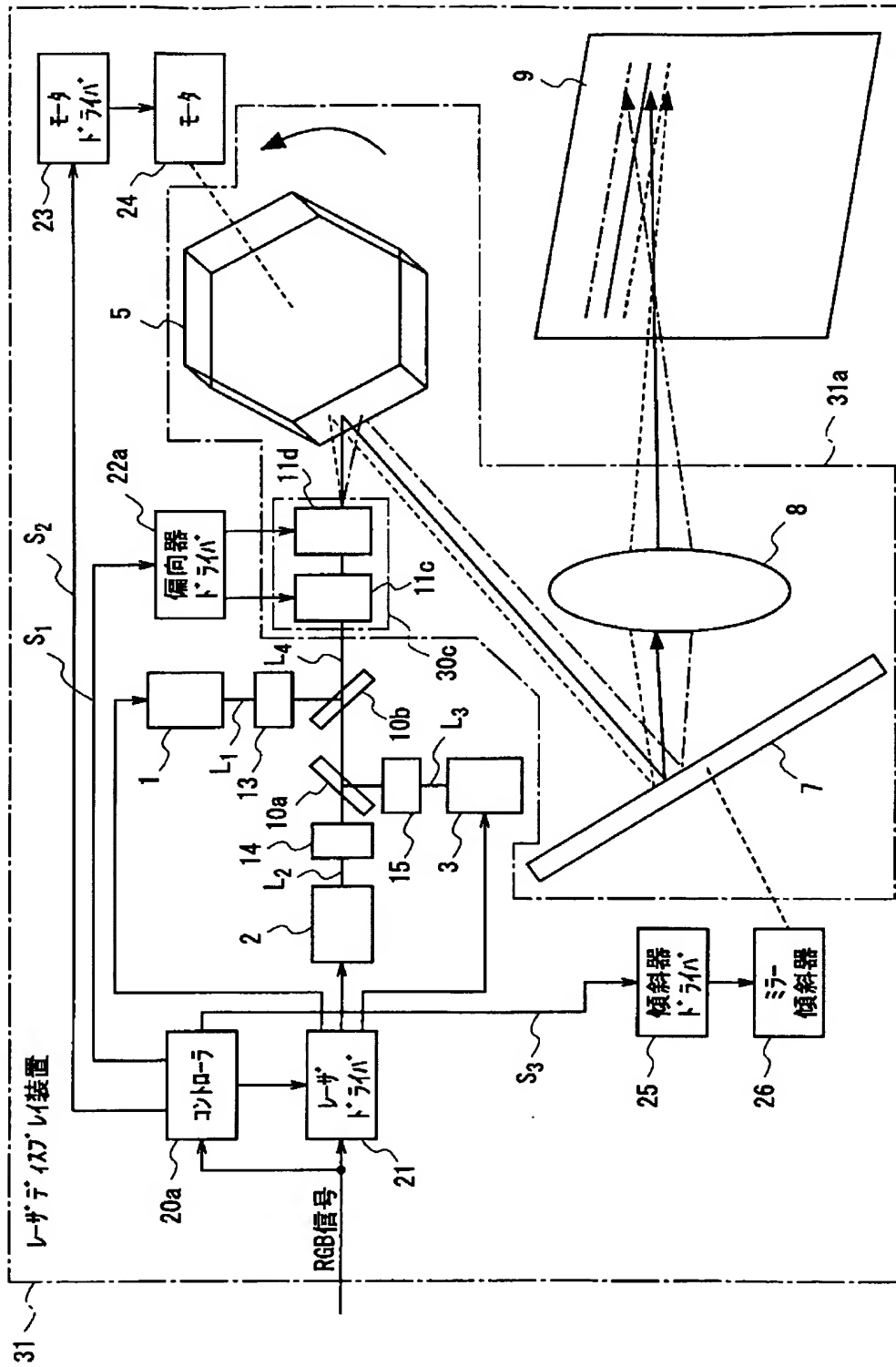
[図3(b)]



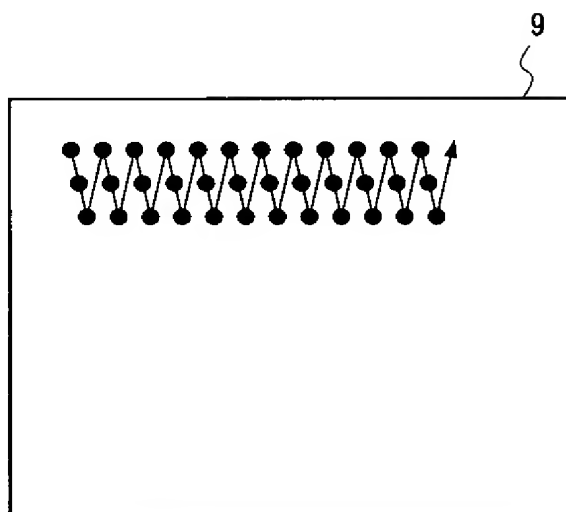
[図3(c)]



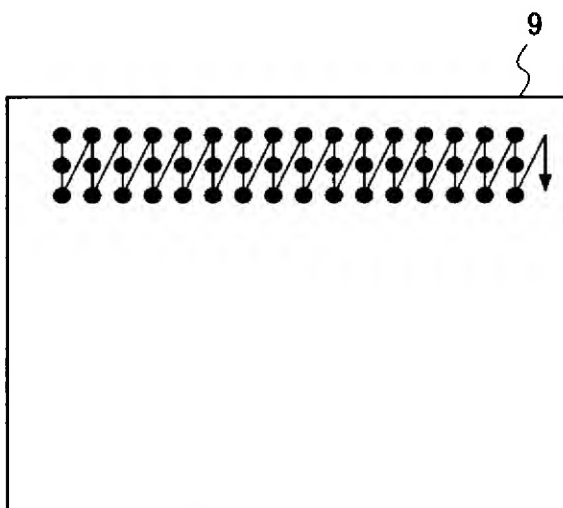
[図4(a)]



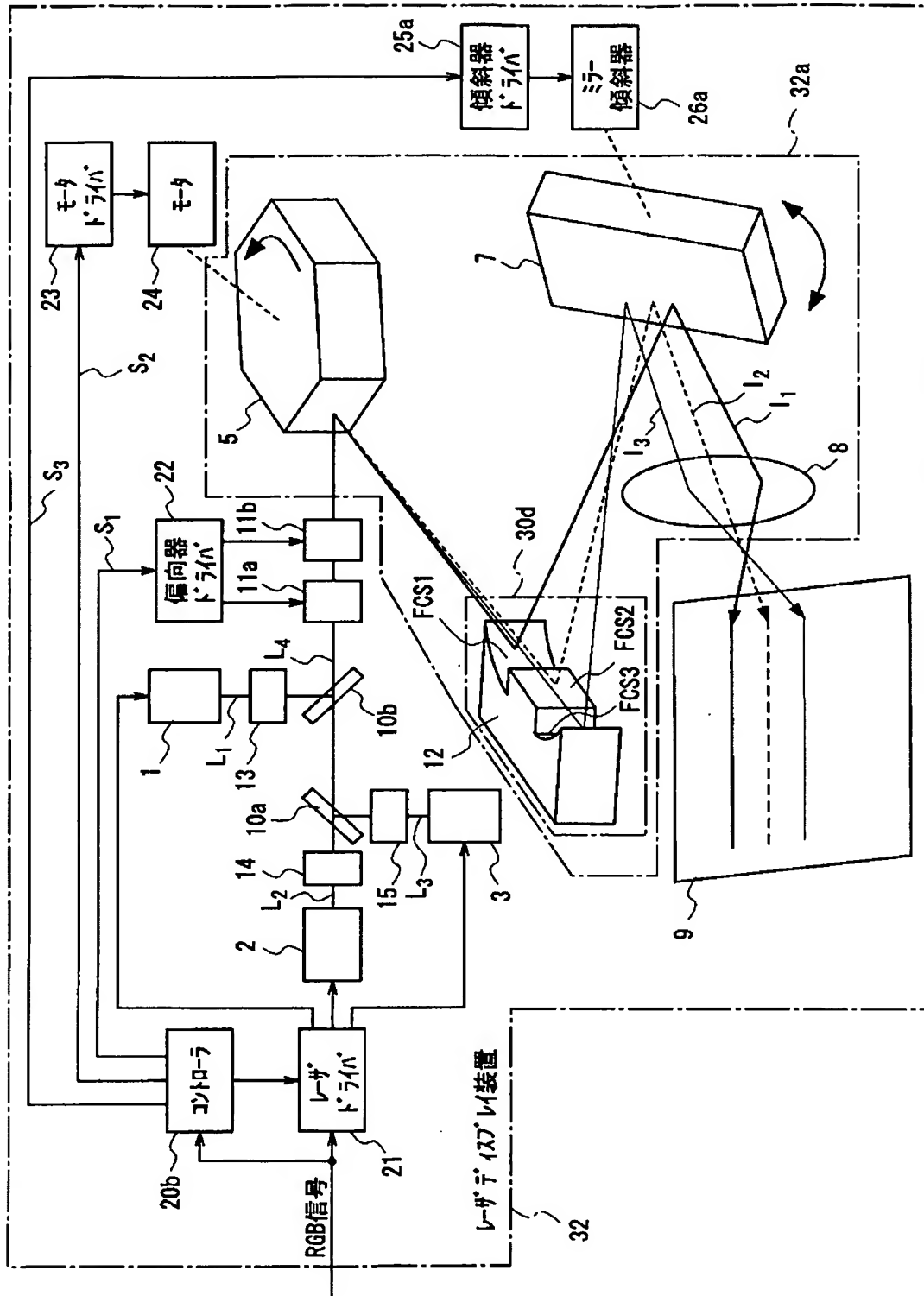
[図4(b)]



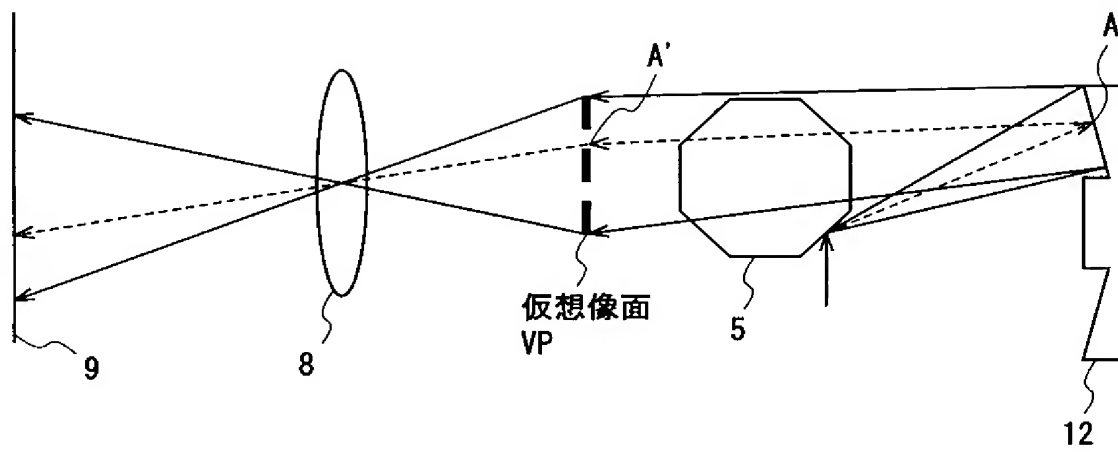
[図4(c)]



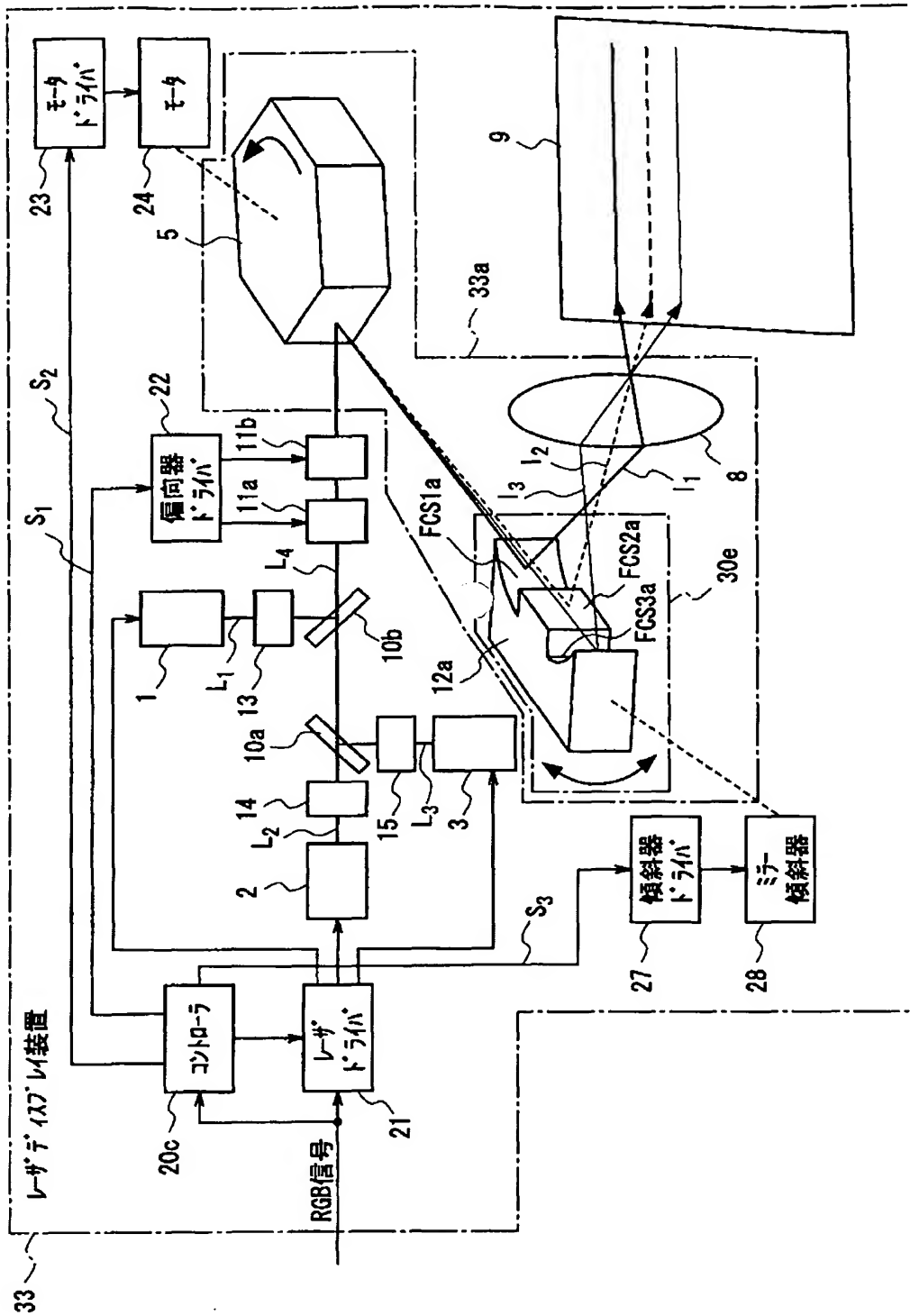
[図5(a)]



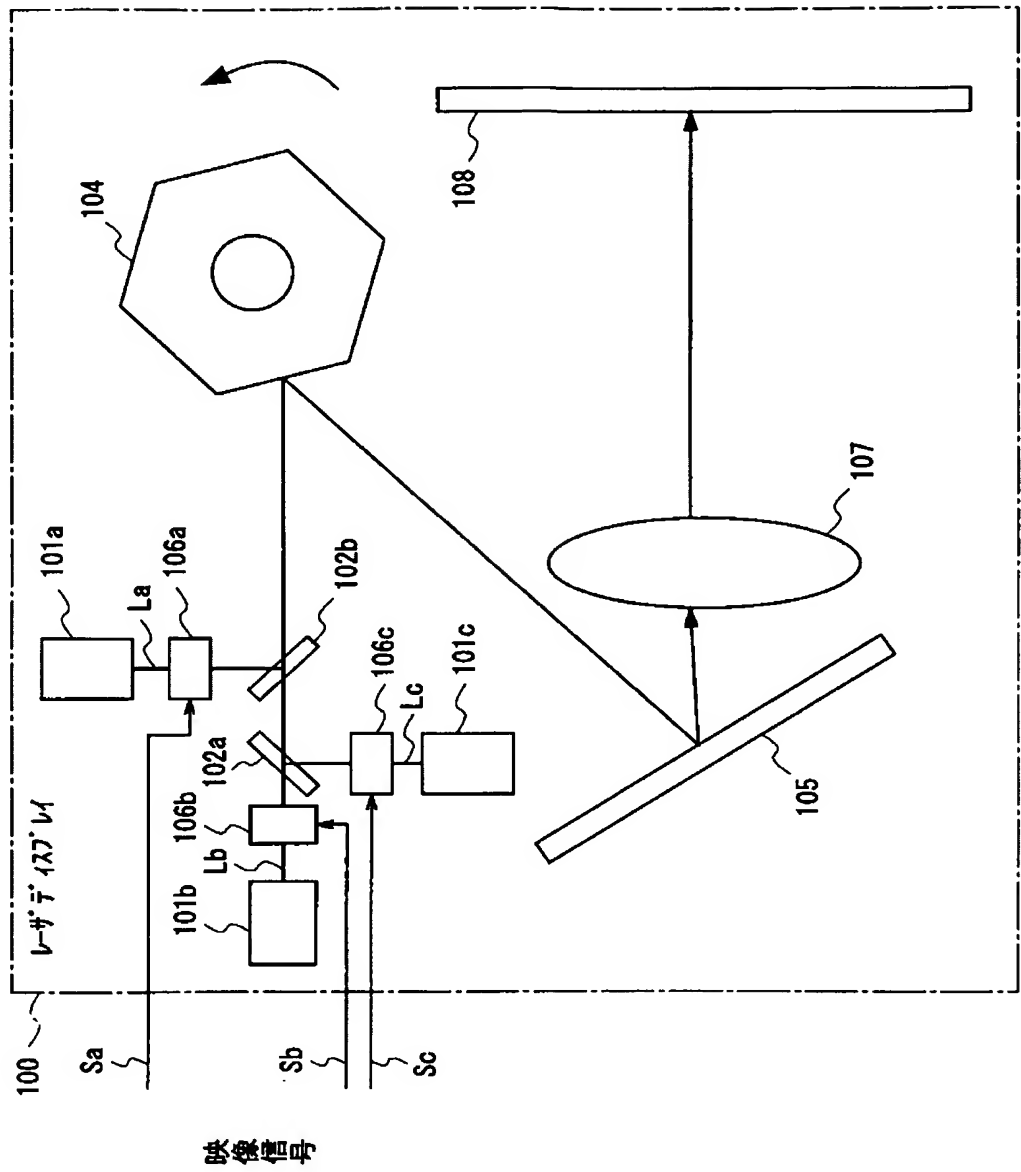
[図5(b)]



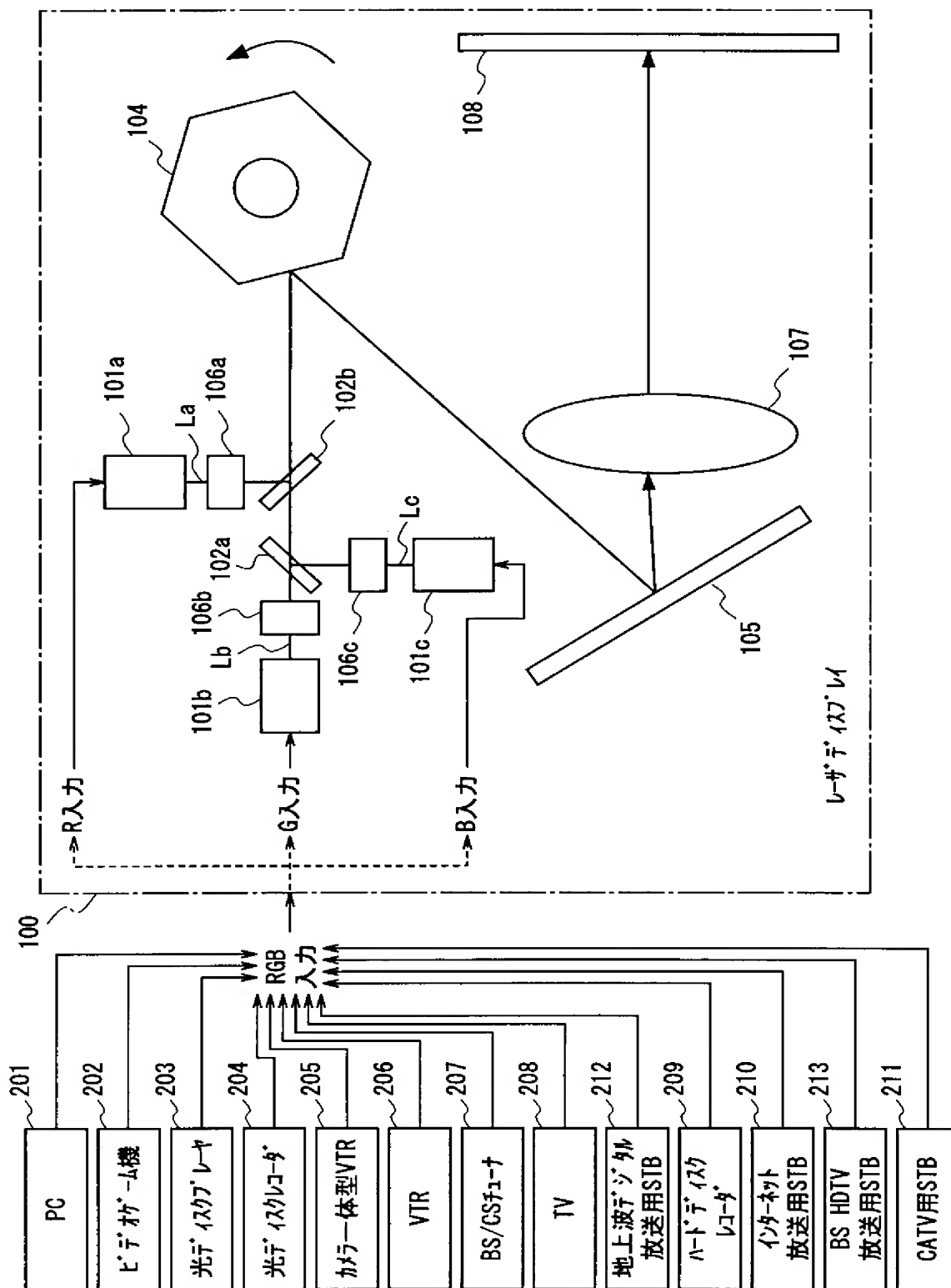
[図6]



[図7(a)]



[図7(b)]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/018362

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G02B26/10, H04N3/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G02B26/10, G02B27/00, B41J2/44, H04N3/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 64-013114 A (Fujitsu Ltd.), 18 January, 1989 (18.01.89), Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-7, 18-19
X	JP 57-052031 A (Canon Inc.), 27 March, 1982 (27.03.82), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1, 9-11, 16, 20
X	JP 50-026305 B1 (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 30 August, 1975 (30.08.75), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1, 12-15, 17-19, 21

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
28 December, 2004 (28.12.04)

Date of mailing of the international search report
18 January, 2005 (18.01.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/018362

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2-259617 A (Sony Corp.), 22 October, 1990 (22.10.90), Full text; Figs. 1 to 10 & EP 0390534 A2 & US 5044710 A	1, 18-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/018362

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The inventions in claims 1-8, 18-19 relate to a light path forming unit that changes over a scanning direction.

The inventions in claims 9-11, 16, 20 relate to a high-speed deflector that allows a light path forming unit to generate a plurality of beams.

The inventions in claims 12-15, 17, 21 relate to a light path forming unit that is a free-curved-surface mirror.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G 02 B 26/10, H 04 N 3/08

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G 02 B 26/10, G 02 B 27/00, B 41 J 2/44, H 04 N 3/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 64-013114 A (富士通株式会社) 1989. 01. 18, 全文, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-7, 18-19
X	J P 57-052031 A (キヤノン株式会社) 1982. 03. 27, 全文, 第1-5図 (ファミリーなし)	1, 9-11, 16, 20
X	J P 50-026305 B1 (富士写真フイルム株式会社) 1975. 08. 30, 全文, 第1-5図 (ファミリーなし)	1, 12-15, 17-19, 21

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28. 12. 2004

国際調査報告の発送日

18. 1. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

東 治企

2 X

9708

電話番号 03-3581-1101 内線 3293

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 2-259617 A (ソニー株式会社) 1990. 10. 22, 全文, 第1-10図 & EP 0390534 A2 & US 5044710 A	1, 18-19

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT 17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-8, 18-19に係る発明は、光路形成部が走査方向を切り替えることに関するものである。

請求の範囲9-11, 16, 20に係る発明は、光路形成部が複数ビームを生成する高速偏光器に関するものである。

請求の範囲12-15, 17, 21に係る発明は、光路形成部が自由曲面ミラーに関するものである。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。